



# Ingénierie frugale pour les bases de la Pyramide : concevoir des produits ouverts pour des contextes multiples

Chloé Lecomte

## ► To cite this version:

Chloé Lecomte. Ingénierie frugale pour les bases de la Pyramide : concevoir des produits ouverts pour des contextes multiples. Génie des procédés. Université de Grenoble, 2014. Français. NNT : 2014GRENI064 . tel-01152729

**HAL Id: tel-01152729**

**<https://theses.hal.science/tel-01152729>**

Submitted on 18 May 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## THÈSE

Pour obtenir le grade de

## DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Spécialité : **Génie Industriel**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

**Chloé LECOMTE**

Thèse dirigée par **Eric BLANCO**

Préparée au sein du **Laboratoire G-SCOP**

Dans l'Ecole doctorale **I-MEP2 - Grenoble INP**

## Ingénierie frugale pour les Bases de la Pyramide – Concevoir des produits ouverts pour des contextes multiples

Soutenance publique le **01 décembre 2014**,  
devant le jury composé de :

**Monsieur Jean-François BOUJUT**

Professeur à Grenoble INP, Président

**Monsieur Bernard YANNOU**

Professeur à l'Ecole Centrale Paris, Rapporteur

**Monsieur Martin STEINERT**

Professeur à la Norwegian University of Science and Technology  
Trondheim, Rapporteur

**Monsieur Philippe GESLIN**

Professeur à la Haute Ecole ARC Neuchâtel, Examineur

**Monsieur Éric BLANCO**

Maître de conférences HDR à Grenoble INP, Directeur de thèse

**Monsieur Olivier BOISSIN**

Maître de conférences à Grenoble INP, Co-encadrant de thèse





Vous voyez, repris mon professeur, c'est plus compliqué que vous ne le croyez...  
C'est le contraire d'une idée d'ingénieur, c'est une idée système, ouverte à l'imprévisible.  
Non, non, les choses commencent bien. *Textbook case*, mon ami, *textbook case*. Le « respect  
de l'indétermination », c'est ça qu'on enseigne à nos élèves ; partir des principes, des besoins,  
des systèmes et pas de la technique. C'est vraiment pas de veine.

Bruno Latour  
*Aramis ou l'amour des techniques*



## Résumé

La globalisation des marchés, la croissance rapide des pays émergents, le défi de la conception durable des produits et services et les besoins des population à bas revenu sont autant d'enjeux qui incitent les entreprises à chercher de nouvelles formes d'organisation et d'innovation y pour répondre. La théorie de la Base de la Pyramide (BoP) s'inscrit dans ce contexte actuel et propose de contribuer à la lutte contre la pauvreté tout en suivant une logique économique. Bien qu'elle soit relativement récente, la littérature sur cette thématique est multiple et s'inscrit aujourd'hui principalement en sciences de gestion et sciences économiques. Les apports dans le domaine de l'ingénierie sont encore assez peu nombreux et de multiples interrogations restent en suspens sur la faisabilité et l'opérationnalité d'une telle approche.

L'objectif de ce travail de recherche est de comprendre en quoi les dynamiques d'innovation orientées Base de la Pyramide demandent de repenser les pratiques de conception actuelles, plus particulièrement l'ingénierie frugale. Ce procédé de conception, qui intègre des économies d'usage et de dépense, est exploré comme moyen de concevoir des produits et des services dans le double enjeu de lutte contre la pauvreté et de rentabilité économique.

Nos contributions se situent sur deux axes. Le premier s'appuie sur une étude de 215 cas d'innovation BoP relatés dans la littérature pour proposer une catégorisation des stratégies appelées BoP. Cette catégorisation donne lieu à une lecture à multi-niveaux et permet de dégager des constats importants : la difficulté de combiner impact social et impact économique dans une même approche, la dichotomie marquée entre les stratégies de marché et les stratégies inclusives, ainsi que l'existence de multiples contextes BoP qui rend compte d'une tension entre l'assouvissement des besoins (impact local) et la recherche d'un changement d'échelle (impact global).

Le deuxième axe de contribution porte sur la conception frugale, prise comme une approche possible orientée Base de la Pyramide. Nous définissons l'ingénierie frugale par la recherche du juste-suffisant entre la proposition d'une valeur essentielle et la recherche d'un bas coût. La proposition de nouveaux concepts, tels que les « Non Trade Off » (éléments non négociables) du processus de conception et l'« Adaptabilité » d'un produit, nous amène à interroger l'unicité de ce juste-suffisant. La valeur essentielle n'est pas un concept absolu et unique, mais se décline en une multitude de valeurs (re)définies par l'appropriation du produit lors de la conception, la fabrication et l'usage. Cette appropriation passe par des stratégies de focalisation sur des fonctionnalités essentielles, de façon à pouvoir répondre à un environnement pauvre en ressources et en infrastructures, réduire les coûts de production et d'assemblage et répondre à un besoin essentiel. La conception frugale s'inscrit alors dans une logique inclusive, où chaque partie prenante de la chaîne de valeur contribue à redéfinir le juste-suffisant d'un produit frugal en fonction du contexte. Ces résultats, issus de terrains empiriques en Inde et au Vietnam, permettent d'insister sur la prise en compte d'éléments de l'environnement contextuel dans la conception. Nous proposons de représenter ces éléments sous forme de Scènes, pour compléter les outils centrés-utilisateurs existants, et contextualiser la réflexion sur la valeur essentielle du produit.

Pour conclure, de ces résultats émergent les prémisses d'un modèle ouvert de la conception frugale qui laisserait d'avantage de flexibilité aux populations de la Base de la Pyramide à s'approprier la valeur essentielle du produit conçu. Concevoir des produits ouverts, adaptables à la variabilité des contextes, permet ainsi d'œuvrer pour un développement plus durable.

## Abstract

Globalization of markets, rapid growth of emerging countries, challenges of a sustainable design and needs of low-income populations trigger companies to look for new forms of organization and innovation. The Base of the Pyramid (BoP) theory takes root on these challenges and suggests fighting against poverty while generating economic growth. Although recent, the literature on this topic is diverse and today falls mainly in management and economic sciences. The contributions in the field of engineering design are quite few, and many questions remain on the feasibility and operability of such an approach.

The goal of this research is to understand how the dynamics of the BoP-oriented innovation may require rethinking current design practices. We will particularly explore frugal engineering, a design process that enrolls economy of use and expense, as a means to design products and services within the dual challenge of fighting against poverty and economic growth.

Our contributions take place in two areas. The first one is based on a review of 215 BoP case-studies related in the literature: the outcome is a categorization of the BoP-called strategies. This categorization allows a multilevel reading that generates significant findings: the difficulty of combining social and economic impacts within the same approach, the dichotomy between market and inclusive strategies, as well as the existence of multiple BoP contexts which reflects a tension between needs' satisfaction (local impact) and economy of scale (global impact).

The second area of contribution is about frugal design, taken as one possible BoP-oriented approach. We define frugal engineering as the search for a just-enough between a core value and a low-cost proposition. Our proposition of new concepts, such as the "Non Trade Off" during the design process and the "Adaptability" of the product, leads us to question the uniqueness of this just-enough. The core value is not an absolute concept; rather it comes in multiple values (re)defined during design, manufacturing and use phases of the product life cycle. This appropriation is made by focusing on key features of the product, in order to meet the environment, resource and infrastructure constrained, to reduce production and assembly costs, and to meet an essential need. Therefore, frugal design is incorporated in an inclusive logic, in which each stakeholder of the value chain contributes to redefine the just-enough of the product (and process). These results, obtained by empirical studies in India and Vietnam, emphasize the importance of contextual elements to take into account during frugal design. We propose the Scenes as a new tool for representing these elements. The Scenes complement the existing user-centered design tools, and help to contextualize the discussion on the core values of a frugal product.

To conclude, the premises of an open frugal design emerge from this research. Such a model would leave more flexibility to the BoP users to appropriate the product themselves and define their own essential values. Thus, designing open and adaptable products is a way to nourish a better sustainable development.





## Remerciements

Au tout début de ma rédaction, je pensais que cette partie de remerciements serait vite expédiée : après avoir passé de longues heures, jours et mois, seule devant mon ordinateur, il ne me semblait pas avoir grand monde à remercier, à part peut-être ma chaise pour son agréable dossier, mon logiciel de musique pour l'ambiance, ou encore mon réseau social sur internet pour les vidéos de chat/chien/dauphin/plus belles plages du monde/descentes de ski freeride. Et je pensais : mais quelle hypocrisie de noircir des lignes de remerciement, alors que la rédaction d'une thèse est un exercice solitaire, d'introspection et de construction personnelle, où on est seul face à notre raisonnement et nos contradictions ! Si je devais remercier quelqu'un, ce serait moi.

Ce raisonnement m'a duré quelques semaines au bout desquelles j'ai pondu un premier jet de manuscrit absolument catastrophique. Je me serais sûrement noyée dans des idées tortueuses sans l'aide d'Éric, qui a eu la patience de me suivre dans mes plongées abyssales sur des problématiques sans fin et de me canaliser dans ma volonté d'explorer de nouveaux sujets passionnants. A son contact, j'ai également appris qu'un directeur de thèse pouvait être à la fois un catalyseur d'idées avec une forte intuition des chemins à emprunter, un formateur de la rigueur méthodologique de la recherche scientifique, et une personne douée d'une grande capacité d'écoute et de compréhension. Je le remercie du fond du cœur de m'avoir suivie durant ces trois ans de thèse, depuis le premier jour jusqu'au dernier.

A bien y réfléchir, ce moment de rédaction intense et isolé qui vient clore un travail de thèse a failli occulter tous les autres moments d'échange et de partage que j'ai pu avoir avec collègues et amis durant ces trois ans. Comment ai-je pu oublier les réunions avec Olivier Boissin qui ont cadencé mon rythme de travail ? Je savais que face à son enthousiasme inépuisable, je repartais avec une nouvelle énergie. L'implication de Céline Cholez et Pascale Trompette du laboratoire Pacte dans mes travaux au Vietnam ont aussi énormément contribué à la construction de mon raisonnement : j'ai adoré discuter avec elles, et j'espère avoir de nouvelles occasions pour échanger. Enfin, c'est toujours agréable de sentir l'intérêt que l'on porte à son sujet de recherche, et Guy Prudhomme a été d'une aide précieuse, tant pour le contenu scientifique que pour ses encouragements.

En fait, ma thèse n'a absolument pas été un moment solitaire, mais une période magique de ma vie que j'ai partagé avec beaucoup de personnes au G-SCOP, à Grenoble et ailleurs. Un énorme merci à tous les collègues doctorants actuels et passés pour toute l'aide qu'ils m'ont apportée, notamment pendant les derniers mois en corrigeant les fautes du manuscrit, en me faisant prendre l'air et en me montrant que la vie continue en dehors de la rédaction. De manière générale, l'ambiance du laboratoire G-SCOP, la dynamique de mon équipe de recherche, la gentillesse du personnel administratif et l'investissement de l'association des doctorants ont rendu ces années très agréables.

Et pour être honnête jusqu'au bout, je ne pense pas en être arrivée là aujourd'hui sans ma famille et sans Gabriel : ils méritent mes plus chaleureux remerciements et la palme d'or de la patience.

Et donc, si vous trouvez des fautes d'orthographe dans ce rapport de thèse, souvenez-vous en : ce n'est pas moi, ce sont les autres qui l'ont mal corrigé.



## Sommaire

Liste des Figures .....	17
Liste des Tableaux .....	19
Liste des Acronymes .....	21

INTRODUCTION- CONTEXTE ET APPROCHE GENERALE DE LA THESE.....	23
--	----

CHAPITRE 1 - LA BASE DE LA PYRAMIDE, UN NOUVEAU PARADIGME DE CONCEPTION ? .....	31
--	----

1. Introduction.....	33
2. La conception dans les pays en développement : un peu d'histoire.....	34
2.1. Vision moderniste du développement et transfert de technologie.....	34
2.2. 'Design for Development' : des approches de conception alternatives.....	35
2.3. Le développement durable : l'appel d'une nouvelle approche ? .....	41
2.4. En conclusion : évolution des méthodes de conception pour les populations défavorisées .....	42
3. La Base de la Pyramide : une rupture idéologique .....	43
3.1. Vision et description de la Base de la Pyramide comme un marché.....	43
3.2. La lutte contre la pauvreté et rationalité économique .....	44
3.3. Evolution du concept du BoP .....	46
3.4. La conception pour le BoP : opportunités et enjeux .....	48
4. Conclusion : des questions pour la suite .....	49
4.1. Les approches de conception existantes permettent-elles de répondre à ces enjeux ? .....	49
4.2. De la nécessité d'explorer les pratiques de conception pour le BoP.....	50

PARTIE I - CONCEVOIR, INNOVER, REUSSIR : LES DIFFERENTES STRATEGIES A LA BASE DE LA PYRAMIDE.....	53
--	----

CHAPITRE 2 - INNOVER POUR LA BASE DE LA PYRAMIDE ?.....	55
---	----

1. Introduction.....	57
2. Revue de littérature : l'innovation à la Base de la Pyramide .....	58

2.1.	Principes fondateurs des stratégies BoP.....	58
2.2.	De nouveaux marchés, de nouveaux besoins, de nouvelles approches .....	60
2.3.	Innover sur plusieurs axes .....	61
2.4.	Synthèse : l'innovation pour la création de valeurs partagées, mais quelles valeurs ? .....	63
3.	Méthodologie.....	64
3.1.	Présentation générale de la méthodologie.....	64
3.2.	Sélection des cas .....	65
3.3.	Grille d'analyse .....	67
4.	Premier volet d'analyse : les propositions mises en œuvre auprès du BoP.....	70
4.1.	Quelles sont les structures impliquées ? .....	70
4.2.	Des secteurs et des lieux géographiques plus prisés que d'autres .....	71
4.3.	Produit, service ou hybride ? Les solutions mises en œuvre.....	73
4.4.	Résumé : une classification des approches BOP .....	81
5.	Deuxième volet d'analyse : les stratégies d'innovation et leur niveau de rupture.....	84
5.1.	Description des innovations.....	84
5.2.	Deux grandes stratégies d'innovation .....	88
5.3.	Discussion : produit et partenariat, des innovations sans risque.....	88
6.	Conclusion : (in)compatibilité des objectifs sociaux et économiques ?.....	89
CHAPITRE 3- LA REUSSITE DU BOP : IMPACT LOCAL, DEPLOIEMENT GLOBAL .....		93
1.	Introduction .....	95
2.	La réussite du BoP ou le changement d'échelle .....	96
2.1.	La croissance : un objectif ou un défi ? .....	96
2.2.	L'hétérogénéité du BoP : vers des approches locales.....	97
2.3.	En résumé : une tension entre local et global pour l'atteinte du changement d'échelle.....	99
3.	Méthodologie.....	100
3.1.	Sélection des cas à partir des données disponibles .....	100
3.2.	Complément de la grille d'analyse : deux nouvelles entrées.....	100
4.	Le changement d'échelle des initiatives BoP : plusieurs stratégies.....	101
4.1.	Vue globale : difficulté de cerner les initiatives réussies .....	101
4.2.	Différentes stratégies de changement d'échelle .....	104
5.	Conclusion : plusieurs stratégies pour atteindre les multiples BoPs .....	110
5.1.	Les différentes stratégies du BoP pour répondre à la tension global-local.....	111
5.2.	Déploiement horizontal ou vertical .....	113

5.3. La multiplicité des BoP : un enjeu central pour les pratiques de conception BoP .....	114
RESUME DE LA PARTIE I .....	115
PARTIE II - LA CONCEPTION FRUGALE COMME REPOSE POTENTIELLE AUX ENJEUX DU BOP ?.....	117
CHAPITRE 4 - LA RECHERCHE DU « JUSTE-SUFFISANT » DANS LA CONCEPTION FRUGALE : NEGOCIABLES ET NON NEGOCIABLES.....	119
1. Introduction.....	120
2. Etat du contexte : la conception de produits, ses objectifs et ses outils .....	122
2.1. La conception systématique de produits : des besoins aux fonctions.....	122
2.2. Réduction des coûts : conception, fabrication, cycle de vie .....	122
2.3. Augmentation de la valeur : l'Analyse de la Valeur comme méthodologie.....	123
3. Revue de littérature sur la conception frugale.....	125
3.1. La conception frugale : vision process et vision produit.....	125
3.2. Conception frugale et recherche du « juste-suffisant » : proposition d'une nouvelle définition.....	127
4. Méthodologie de recherche.....	129
5. Analyse des entretiens : définition du besoin essentiel et choix de conception .....	132
5.1. Une approche centrée utilisateur pour l'analyse des besoins.....	132
5.2. Traduction des besoins en termes de solutions techniques.....	133
5.3. Répondre aux besoins dans la temporalité : la prise en compte du cycle de vie des produits .....	136
5.4. En résumé : plusieurs façons d'atteindre le « juste-suffisant » .....	138
6. Une autre approche pour interpréter les résultats : ce qui n'est pas négociable .....	139
6.1. Ne pas négocier les choix de celui-qui-connaît : la place du porte-parole .....	139
6.2. Ne pas dégrader la qualité .....	140
6.3. Un nouveau concept pour comprendre la conception frugale : les Non Trade-Off.....	142
7. Différentes stratégies de conception frugale .....	142
7.1. Conception par agrégation.....	142
7.2. Conception par prolongement .....	144
7.3. Conception par focalisation .....	146
7.4. Conclusion : plusieurs vues de la frugalité.....	147
8. Discussion : des NTO pour innover .....	148

8.1.	Expliciter les NTO pour « casser les règles » de conception .....	148
8.2.	Consolider les NTO pour maintenir la valeur essentielle.....	149
8.3.	Prendre en compte les NTO pour choisir la stratégie de conception : l'importance de l'Adaptabilité.....	150
9.	Conclusion.....	152

## CHAPITRE 5 - COMPLETER LES APPROCHES CENTREES UTILISATEUR EN REINTEGRANT L'ENVIRONNEMENT SOUS FORME DE SCENES ..... 155

1.	Introduction .....	157
1.1.	L'enjeu de la conception frugale : comprendre l'utilisateur dans son contexte .....	157
1.2.	Les méthodes centrées utilisateur.....	157
1.3.	Le contact direct : ressentir les besoins utilisateur.....	158
1.4.	La conception à distance : nécessité d'outils de médiation .....	159
1.5.	Quelques outils de médiation.....	160
1.6.	Problématique.....	161
2.	Méthodologie : une recherche-action en Inde du Sud.....	162
2.1.	Le contexte : origine de la demande et positionnement de la recherche .....	162
2.2.	Pourquoi une recherche-action? .....	163
3.	Premiers entretiens : une démarche fortement orientée consommateur .....	164
3.1.	Un premier contact avec la population .....	164
3.2.	Regarde les objets, je te dirai qui est l'utilisateur.....	164
3.3.	Segmentation, première proposition de Personas et leur apport en conception.....	165
3.4.	Limites et nécessité d'une exploration plus fine.....	166
4.	Élargir l'analyse pour découvrir les logiques de rationalisation .....	167
4.1.	Une posture plus ethnographique .....	167
4.2.	L'utilisateur au centre des logiques de rationalisation .....	168
4.3.	Construction de nouveaux Personas et des Scénarios .....	170
5.	Quitter les personnes, sortir dans la rue : la prise en compte de l'environnement.....	171
5.1.	De nouveaux partenaires pour une nouvelle vision des entretiens.....	171
5.2.	(Re)contextualisation des logiques d'usage par l'étude de l'environnement.....	171
5.3.	Comment représenter cet environnement ? .....	173
6.	Proposition d'un nouvel outil : les Scènes.....	174
6.1.	Description et objectifs des Scènes.....	174
6.2.	Proposition d'une méthodologie de construction des Scènes .....	175
7.	Discussions .....	177

7.1.	Les Scènes comme apport à la conception frugale .....	177
7.2.	Recherche-action et implication opérationnelle de l'outil Scène .....	179
7.3.	Contributions plus académiques du chapitre .....	180
8.	Conclusion .....	181
CHAPITRE 6 - FABRICATION ET USAGE D'UN PRODUIT FRUGAL : (RE)DEFINITION DE LA VALEUR ESSENTIELLE.....		183
1.	Introduction : vers l'étude des usages d'un produit frugal.....	185
2.	La prothèse comme cas d'étude .....	186
2.1.	La prothèse : un produit standard pour une adaptation à l'individu .....	186
2.2.	La prothèse dans un contexte BoP : un produit frugal .....	189
2.3.	La prothèse : objet corporel.....	189
2.	Méthodologie : ethnographie des centres de rééducation au Vietnam .....	190
2.1.	Une recherche ethnographique itinérante .....	190
2.2.	Des histoires multiples sous couvert d'un seul cadre ethnographique .....	192
3.	Résultats : de multiples formes d'appropriation au cours de la conception, la fabrication et l'usage des prothèses .....	195
3.1.	Diagnostic du patient : entre procédure et intuition.....	195
3.2.	Les éléments fonctionnels d'une prothèse : modularité et innovation .....	198
3.3.	Pratiques de fabrication de la prothèse : standards adaptables ou adaptation de standards ? .....	204
3.4.	Reconception dans l'usage par les patients.....	209
4.	Discussion : vers la définition de plusieurs valeurs essentielles .....	210
4.1.	Importance de l'environnement : des Scènes pour penser inclusif .....	210
4.2.	Désagrégation et focalisation : des valeurs essentielles pour des besoins essentiels.....	213
4.3.	L'adaptabilité : vers un modèle de conception ouverte.....	215
5.	Conclusion .....	217
CONCLUSION GENERALE .....		219
Synthèse.....		221
Limites .....		222
Quelques perspectives.....		224
Un dernier mot.....		225



BIBLIOGRAPHIE .....	227
ANNEXES .....	251
ANNEXE 1 : Liste des références et nombres de cas d'étude associés .....	252
ANNEXE 2 Liste des études de cas BoP .....	253
ANNEXE 3 : Liste des entretiens .....	264
ANNEXE 4 : Grille d'entretien pour les concepteurs .....	265
ANNEXE 5 Liste des entretiens en Inde du Sud .....	267
ANNEXE 6 Personnas et Scènes en Inde du Sud .....	269
ANNEXE 7 Etape de conception d'une prothèse .....	278
ANNEXE 8 Différents exemples de prothèses frugales à travers le monde .....	279
ANNEXE 9 Liste des entretiens enregistrés au Vietnam .....	280
ANNEXE 10 Niveaux de technologie (adapté du manuel de formation VIETCOT) .....	281
ANNEXE 11 Etapes de fabrication de l'emboiture (photos prises au Vietnam) .....	283

## Liste des Figures

Figure 1 Structure générale de la thèse.....	29
Figure 2 La Pyramide socioéconomique mondiale, basée sur les Parités de Pouvoir d'Achat (PPA) .....	43
Figure 3 Cadre général de la méthodologie utilisée et des résultats escomptés.....	65
Figure 4 Organisation des études de cas par secteur .....	66
Figure 5 Catégories de produit, service et produit-service (Modèle adapté de (Tukker, 2004)) .....	68
Figure 6 Structures impliquées auprès du BoP .....	71
Figure 7 Répartition des initiatives BoP par secteur.....	72
Figure 8 Localisation mondiale des initiatives BoP .....	72
Figure 9 Propositions mises en œuvre auprès du BOP par secteur .....	73
Figure 10 Répartition des propositions en fonction de leur type .....	74
Figure 11 Catégorisation des approches BoP .....	83
Figure 12 Types d'innovation.....	84
Figure 13 Innovation incrémentale ou de rupture par type d'innovation .....	85
Figure 14 Type d'innovation par catégorie de proposition .....	88
Figure 15 Modèle de référence initial (après la DRM (Blessing & Chakrabarti, 2009)) .....	95
Figure 16 Réussite des projets selon l'approche consommateur/inclusive .....	102
Figure 17 Réussite des projets selon le type de proposition (mis à l'échelle) .....	102
Figure 18 Réussite des projets selon le type d'innovation (mis à l'échelle).....	103
Figure 19 Réussite des projets selon le type d'innovation (en pourcentage) .....	103
Figure 20 Réussite des projets selon le point d'entrée.....	104
Figure 21 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies de réplication .....	105
Figure 22 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies d'exploitation .....	107
Figure 23 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies d'intégration .....	108
Figure 24 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies de multiplication.....	110

Figure 25 Orientation de la croissance des initiatives BoP .....	113
Figure 26 Modèle des 5A de la conception frugale .....	151
Figure 27 Exemple de Persona et un Scénario associé .....	170
Figure 28 Combinaison des différents outils pour représenter l'utilisateur en contexte .....	175
Figure 29 Exemple de Scène d'un bidonville en Inde.....	177
Figure 30 Composition d'une prothèse de jambe transfémorale .....	187
Figure 31 Système d'alignement et composants d'une prothèse (Source : CICR) .....	200
Figure 32 Scène d'un environnement global .....	212
Figure 33 Scène d'un environnement proche (centre de rééducation).....	212

## Liste des Tableaux

Tableau 1 Différents mouvements de conception pour les pays en développement.....	42
Tableau 1 Caractéristiques clés des différents types d'innovation (adapté de Christensen & Raynor (2003)) ...	69
Tableau 3 Approches centrées produit auprès de la Base de la Pyramide .....	76
Tableau 4 Approches centrées service, auprès de la Base de la Pyramide .....	77
Tableau 5 Approches centrées produit, accompagné d'un service, auprès de la Base de la Pyramide.....	79
Tableau 6 Approches centrées service équipé d'un produit, auprès de la Base de la Pyramide .....	80
Tableau 7 Différentes approches BoP pour différents objectifs .....	90
Tableau 8 Différentes stratégies pour atteindre un changement d'échelle.....	104
Tableau 9 Les différentes stratégies du BoP .....	111
Tableau 10 Résumé des caractéristiques des études de cas.....	130
Tableau 11 Fonctions principales et fonctions techniques des produits .....	135
Tableau 12 Quelques étapes principales du cycle de vie des produits.....	137
Tableau 13 Quelques outils UCD, auteurs associés et descriptions.....	161
Tableau 14 Entretiens et données collectées dans les centres de rééducation du Vietnam (et Laos).....	191
Tableau 15 Description des centres de rééducation visités .....	193
Tableau 16 Plusieurs offres pour plusieurs raisons.....	199
Tableau 17 La catégorisation des patients (construite à l'aide des entretiens).....	203



## Liste des Acronymes

### Acronymes courants

BoP	Base de la Pyramide
UCD	User-Centered Design (Conception Centrée Utilisateur)
MNC	Multinationale
NTO	Non Trade Off (Eléments Non Négociables)
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PSS	Product Service System (Système Produit Service)

### Acronymes des organisations et institutions

AFNOR	Association Française de Normalisation
ASME	American Society of Mechanical Engineers
BM / WB	Banque Mondiale / World Bank
GAIN	Global Alliance for Improved Nutrition
IFC	International Finance Corporation (membre de la Banque Mondiale)
IFMR	Institute for Financial Management and Research
ISO	International Organization for Standardization
ISPO	International Society for Prosthetics and Orthotics
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OMS/WHO	Organisation Mondiale de la Santé / World Health Organisation
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
USAID	United States Agency for International Development
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute



---

# Introduction

---

Contexte et approche générale de la thèse





Depuis le 31 octobre 2011, nous sommes 7 milliards de personnes sur Terre. Si la tendance actuelle d'évolution démographique se poursuit, la population mondiale sera supérieure à 10 milliards en 2050, avec plus de 85% de cette population vivant dans les pays en développement (Kinsella & He, 2009). La population vivant en dessous du seuil de pauvreté, défini à un dollar par jour par la Banque Mondiale, ne cesse de croître (Chen & Ravallion, 2007) notamment dans les zones urbaines. Ces chiffres soulèvent de nombreux enjeux éthiques, sociaux et environnementaux dans de nombreux secteurs, comme le logement, l'alimentation, l'eau ou l'énergie.

Les préoccupations liées au développement social des populations démunies ont été longtemps associées aux actions des organisations humanitaires et internationales. En 1999, *The Economist* comptabilise plus d'un milliard de milliards de dollars d'aides fournies par les pays riches aux populations défavorisées durant ces cinquante dernières années. Cependant, les auteurs notent en retour :

*« Cette somme prodigieuse a lamentablement échoué à améliorer le sort de ses destinataires. Cette aide aurait pu stimuler les taux de croissance des pays bénéficiaires et aider ainsi des millions à s'échapper de la pauvreté. Pourtant, d'innombrables études ont échoué à trouver un lien entre subventions et accélération de la croissance économique. En moyenne, les pays pauvres qui reçoivent beaucoup d'aide ne font pas mieux que ceux qui en reçoivent très peu. »*<sup>1</sup> (The Economist, 1999).

Les auteurs posent une énigme : celle des conditions de succès d'un projet dans ces zones défavorisées. Pourquoi certaines innovations ont immédiatement du succès, comme le téléphone portable, alors que d'autres peinent à se faire connaître ? Pourquoi un projet d'électricité rural fonctionnera bien dans une région, et pas chez le voisin ? Ou pourquoi un puits construit en plein Sahel, apportant de l'eau là où il n'y en avait pas, tombe en désuétude dès que les promoteurs se retirent ? Ayant passé une partie de mon enfance en Afrique centrale, ces questions m'ont touché personnellement. A la suite de mes études, j'ai travaillé en tant que chargée d'étude, puis en tant que consultante indépendante sur des projets de développement au Niger, Sénégal et Maroc. Durant trois ans, j'ai travaillé en tant que membre du réseau CEFREPADE sur un projet de gestion des déchets au Burkina Faso, financé par l'Union Européenne. Cette dernière expérience a particulièrement enrichi des réflexions pluridisciplinaires sur la pérennisation des projets, conduites dans le cadre du mandat du CEFREPADE. Une partie de ces réflexions a fait l'objet d'une présentation lors de la conférence internationale organisée par l'Unesco (Lecomte, Naquin, Yelkouni, Blanco, & Boissin, 2012).

En mai 2011, j'ai répondu à une offre de thèse provenant du laboratoire G-SCOP à Grenoble. Cette thèse proposait d'explorer les dynamiques de conception innovantes qu'implique la théorie de la Base

---

1 Citation exacte : "This stupendous sum has failed spectacularly to improve the lot of its intended beneficiaries. Aid should have boosted recipient countries' growth rates and thereby helped millions to escape from poverty. Yet countless studies have failed to find a link between aid and faster economic growth. Poor countries that receive lots of aid do no better, on average, than those that receive very little."

de la Pyramide (BoP). Au-delà des (nombreuses) questions éthiques et morales<sup>2</sup>, la théorie du BoP donne un nouveau souffle à la vision classique de l'aide pour le développement. Elle amène notamment à repenser la question de l'innovation, en se plaçant à la croisée des sciences de conception, d'économie et de gestion des firmes, de façon à concevoir des produits (ou des services) qui répondent aux enjeux et aux intérêts à la fois des populations et de l'entreprise. Cette perspective me permettait de sortir des logiques humanitaires dans lesquelles je travaillais jusque-là pour explorer de nouvelles manières de lutter contre la pauvreté en réintégrant les entreprises comme acteurs essentiels.

Bien que la théorie de la Base de la Pyramide soit relativement récente (2002), la littérature sur cette thématique est multiple et s'inscrit aujourd'hui principalement en sciences de gestion et sciences économiques. Les apports dans le domaine de l'ingénierie sont encore assez peu nombreux et présentent essentiellement des études de cas de nouveaux produits sans rentrer dans le détail des pratiques de conception mises en œuvre.

L'objectif de ce travail de recherche est de comprendre **en quoi les dynamiques d'innovation orientées Base de la Pyramide questionnent les pratiques de conception actuelles**. Plus particulièrement, j'étudierai **l'ingénierie frugale, un procédé de conception intégrant des économies d'usage et de dépense, comme un moyen de concevoir des produits et des services dans un double enjeu de lutte contre la pauvreté et de rentabilité économique**.

Ces questions, larges, ont laissé une latitude dans la méthodologie de recherche à employer pour y répondre. Durant ces trois ans de thèse, j'ai eu l'occasion de rencontrer plusieurs entreprises, chefs de projets ou associations qui m'ont orientée peu à peu sur de nouvelles pistes. En 2012, j'ai eu l'occasion de partir deux mois au Vietnam explorer les pratiques de conception locales. Ce premier terrain a permis d'orienter la question de la conception BoP vers un modèle ouvert, que s'approprie l'ensemble de la chaîne de production. Ces idées ont été confirmées par un deuxième terrain en Inde, financé par une bourse de mobilité ExploraDoc (Région Rhône Alpes), où j'ai eu l'occasion d'observer, d'analyser, et de collaborer dans une multitude de projets avec des universités (Amrita University, Indian Institute of Science) et entreprises (locales et multinationales). Ces terrains de recherche empiriques, que j'exposerai dans ce rapport de thèse, m'ont apporté de nouvelles pierres pour édifier progressivement une réflexion plus large sur une logique de conception adaptée aux environnements et aux populations locales. L'organisation de ce rapport suit cette démarche exploratoire. La structure générale du document est représentée dans la Figure 1.

Le premier chapitre est un chapitre introductif qui permet de poser les bonnes questions pour (re)formuler la question de recherche. En présentant une revue de littérature des courants de conception pour les pays en développement, nous montrerons en quoi la théorie de la Base de la

---

2 Les principales polémiques de cette théorie seront présentées dans le chapitre 1.

Pyramide propose une rupture idéologique. De ce premier chapitre découle deux axes essentiels : la nécessité de comprendre d'avantage ce que la théorie apporte en termes de propositions innovantes pour répondre à ces enjeux, et la nécessité d'étudier de plus près les pratiques de conception. Ces deux axes constituent les deux parties de la thèse.

La première partie explore le concept du BoP en tant que stratégie de marché pour comprendre l'articulation entre la proposition (technologique) mise en place et l'impact qu'elle génère auprès de la population et de l'entreprise.

Le chapitre 2 propose de regarder de plus près les innovations mises en place auprès du BoP en analysant 215 « cas BoP » issus de la littérature. A partir de cette analyse, nous proposerons une catégorisation des approches BoP et nous discuterons de la proposition du BoP en tant que convergence spontanée entre impact social et impact économique.

En définissant la réussite d'une initiative BoP par l'atteinte d'un changement d'échelle, le chapitre 3 analyse les stratégies de déploiement et de croissance de 150 cas BoP, issus du premier corpus d'études de cas. Nous montrerons que l'enjeu des stratégies BoP réside dans l'articulation entre spécificités locales (pour répondre aux besoins locaux) et développement plus global (pour un changement d'échelle). Nous concluons ce chapitre par la nécessité de quitter la sémantique du BoP – qui implique son unicité – pour parler des multiples Bases de la Pyramide qui composent cette population.

La deuxième partie se concentre sur l'ingénierie frugale comme réponse potentielle aux enjeux posés par le BoP que nous avons soulevés dans la première partie. Ce faisant, nous restreignons la suite de notre recherche sur un seul type de stratégie BoP, par rapport à la variété des approches présentées dans le chapitre 2.

Le chapitre 4 présente une nouvelle définition de la conception frugale comme la recherche du « juste-suffisant » entre la proposition d'une valeur essentielle et la recherche du bas coût. L'étude approfondie de cinq produits frugaux en Inde permet de montrer plusieurs manières d'atteindre ce juste-suffisant. Pour comprendre les choix qui orientent la conception frugale, nous proposons un nouveau concept : les *Non Trade Off* (NTO), soit les éléments non négociables de la conception. Les résultats de notre étude montrent trois modèles de gestion de ces NTO (conception par agrégation, prolongement et focalisation), qui permettent chacun de répondre différemment aux enjeux de la théorie de la Base de la Pyramide. Le principe de l'*adaptabilité* du produit devient alors un point essentiel dans la conception frugale. Nous concluons par la nécessité d'améliorer les connaissances sur les utilisateurs finaux pour utiliser d'avantage les ressources et réseaux locaux.

En utilisant une recherche-action en Inde, le chapitre 5 questionne les méthodes d'exploration et de représentation du contexte et des besoins locaux. Une étude ethnographique dans des bidonvilles permet de faire apparaître l'environnement comme dimension importante à représenter lors de la conception. Nous proposerons un nouvel outil d'explicitation et de représentation, les Scènes, qui permet de contextualiser la définition de la valeur essentielle d'un produit par rapport à son environnement d'usage.

## *Introduction*

Le chapitre 6 prolonge les réflexions des chapitres 4 et 5 en analysant les formes d'adaptation de la valeur essentielle d'un produit frugal au cours de son usage. Le cas traité est une ethnographie de la fabrication et de l'usage des prothèses au Vietnam. Les résultats confirment la nécessité de prendre en compte l'environnement pour raisonner la valeur essentielle, mais aussi les pratiques de conception locales. Nous montrerons également que les formes d'adaptation du produit servent à redéfinir sa valeur essentielle, durant la fabrication et l'usage, pour répondre à la fois à l'environnement, aux NTO et aux besoins essentiels.

Le chapitre de conclusion reprend ces dernières contributions pour proposer de nouvelles pistes de recherche vers la conception ouverte de produits pour de contextes BoP multiples, ainsi que les limites et les perspectives que ce travail soulève.

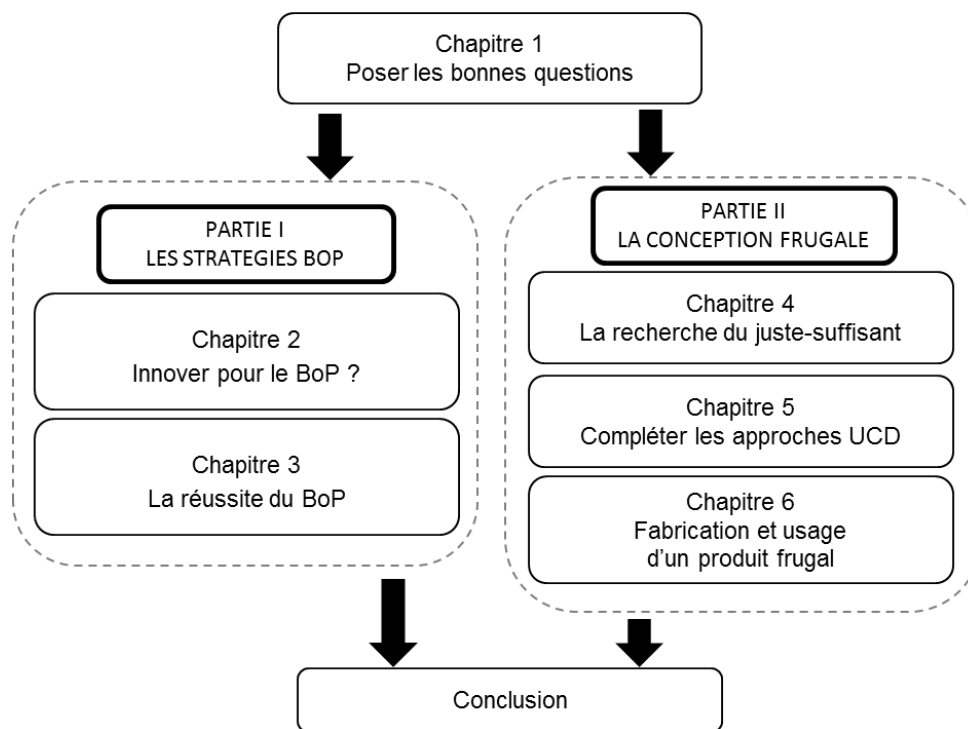


Figure 1 Structure générale de la thèse



---

# Chapitre 1

---

## La Base de la Pyramide, un nouveau paradigme de conception ?

### Résumé

<b>Objectif</b>	Comprendre la théorie du BoP en termes d'enjeux de conception : comment se situe-t-elle par rapport aux courants de conception existants ?
<b>Méthode</b>	Revue de littérature sur les grands courants de conception qui ont façonné la vision du développement
<b>Résultats</b>	La théorie du BoP se place en rupture par rapport à ces courants et apporte de nouveaux enjeux de conception pour allier lutte contre la pauvreté et rentabilité économique
<b>Contributions</b>	Pistes de réflexion sur les enjeux d'une conception pour le BoP





## **1. Introduction**

En économie, le BoP désigne une population : la Base de la Pyramide socioéconomique, soit les milliards d'individus dans le monde qui vivent avec moins de deux dollars par jour (Prahalad, 2005).

Le BoP est aussi une théorie qui, dans sa formulation d'origine, propose de faire de la lutte contre la pauvreté un moyen de générer du profit économique en vendant des produits (ou des services) qui répondent à un besoin essentiel (Prahalad & Hart, 2002).

Depuis l'introduction de ce terme en 1998 lors d'une conférence par le Pr. Coimbatore K. Prahalad, le BoP fait l'objet d'un engouement auprès des praticiens (qui apprécient l'idée de lutter contre la pauvreté en sortant des logiques philanthropiques) et des chercheurs (qui se demandent si c'est réalisable, et comment). Le terme BoP est aujourd'hui en passe de rentrer dans le langage courant. De nombreuses entreprises se sont appropriés le terme pour nommer leurs stratégies (le programme d'accès à l'énergie de Schneider Electric se nomme BiP BoP<sup>3</sup> ; Philips se lie avec l'université indienne Manipal pour créer le Manipal BoP center (Rocchi, 2006)). Se créent également des groupes d'intérêt spéciaux, des équipes de recherche et des observatoires, comme le BoP Hub, le BoP Global Network, l'Observatoire du BoP...

La littérature sur le BoP augmente en conséquence. Il y a trois ans, au début des travaux de cette thèse, il était facile de faire une revue exhaustive de la littérature sur le BoP. Aujourd'hui, la tâche est plus rude. Kolk, Rivera-Santos et Rufin (2013) ont entrepris une revue de littérature sur le sujet du BoP entre 2002 et 2009 : sur 104 articles répertoriés, ils recensent 36 articles en sciences de gestion et économie, 24 en marketing, et seulement 7 en conception. Ces chiffres, bien qu'ayant sûrement évolué ces dernières années, montrent qu'il reste encore beaucoup de lacunes dans la littérature BoP, notamment sur les pratiques de conception associées.

Pourquoi ce vide ? Et que signifie concevoir pour le BoP ? Parler de la conception BoP n'est possible qu'en abordant les tenants et aboutissants de la théorie en elle-même et des enjeux intrinsèques qu'elle soulève. De plus, explorer les pratiques de conception pour le BoP n'aurait de sens si on la considérait comme déconnectée de dizaines d'années de recherche et d'expériences sur la conception pour les populations défavorisées. Car implicitement, ce que propose la théorie du BoP, c'est de reconsidérer les pratiques de conception. Les auteurs parlent d'innovation sur le produit (Diehl & Christiaan, 2007 ; Kennedy & Novogratz, 2011 ; Madhubalan Viswanathan & Sridharan, 2012) et de nouvelles méthodes de conception (Chang, 2006 ; Jagtap et al., 2014). Car la population BoP est inconnue, complexe, difficile à approcher (Simanis & Hart, 2008), ce qui nécessite de nouvelles approches et de nouvelles pratiques (voir par exemple les travaux de Whitney et Kelkar (2004) ou de Crul et Diehl (2008)).

---

3 L'acronyme BIP est pour 'Business', 'Innovation et 'People'. Le lien suivant décrit en bref leur approche : <http://www2.schneider-electric.com/sites/corporate/en/group/sustainable-development-and-foundation/access-to-energy/presentation.page>. Nous reparlerons de cette équipe BiP BoP dans la suite de ce rapport.

Or il n'existe pas de littérature qui explique précisément pourquoi innover, et par rapport à quoi. Le BoP n'est pas la première théorie à s'intéresser aux populations des pays en développement : l'action de nombreux réseaux comme Ingénieur sans Frontière, la Banque Mondiale, l'Alliance WBCSD-SNV ou Growing Inclusive Market... se focalisent sur les mêmes problématiques. Nous ne pouvons étudier la conception pour le BoP sans comprendre ce qu'elle apporte de différent par rapport aux approches de conception antérieures.

Nous proposons dans ce premier chapitre de définir les enjeux de la conception du BoP. La première section présente une revue bibliographique sur la conception dans et pour les pays en développement, depuis l'après-guerre jusqu'aujourd'hui. Ceci nous permet de voir en quoi la théorie du BoP constitue une rupture idéologique. Nous terminons sur une réflexion sur les enjeux et les questions qu'elle soulève en termes de conception. Ce premier chapitre fonde une base théorique pour soulever les *bonnes questions* sur la conception pour le BoP, que nous reprendrons dans la suite de ce rapport de thèse.

## 2. La conception dans les pays en développement : un peu d'histoire

### 2.1. *Vision moderniste du développement et transfert de technologie*

La distinction entre pays développés et pays en développement, ou sous-développés, serait apparue lors d'un discours de Truman en 1949 (Esteva, 1992 ; Rist, 1997). Dans cette vision d'après-guerre, le développement est alors défini comme un objectif de transformation sociale et culturelle des sociétés traditionnelles en sociétés industrielles et modernes (Perroux, 1961). L'une des théories les plus en vogue à l'époque est la théorie du décollage (Rostow, 1960), en ligne avec les philosophes déterministes et rationalistes du siècle des Lumières (Locke, Leibniz, Hobbes et d'autres) qui ont rationalisé le progrès dans un discours de libre choix. Rostow définit le développement comme une croissance linéaire vers un objectif ultime de consommation de masse, pour lequel les étapes sont clairement définies (révolution agricole, révolution industrielle). Cette idéologie du développement est basée sur la foi en la technologie, la valorisation du bien-être économique, et la capacité d'industrialisation en tant que moteurs de la modernisation des pays en développement.

Cette vision moderniste du développement a fortement influencé la construction des politiques de coopération internationale, où les pays occidentaux sont investis d'une mission : combler le retard culturel, organisationnel et technique des pays pauvres en prenant comme point de référence leur révolution industrielle (Pacey, 1983). Tout naturellement apparaît dans les années 60 un mouvement appelé « transfert de technologie » qui vise, de façon progressive et déterministe, à transférer les technologies issues des pays développés vers les pays du Tiers Monde. L'idée générale est la suivante :

*« Il y a deux pays, le Nord qui innove et le Sud qui n'innove pas. Innover, c'est développer de nouveaux produits. Ils peuvent être produits au Nord pour commencer, mais à terme les technologies de production sont accessibles au Sud. Ce décalage technologique engendre des flux commerciaux, où le Nord exporte ses produits nouveaux et importe les anciens »<sup>4</sup> (Krugman, 1979, p253).*

Rapidement, praticiens et chercheurs se rendent compte que ce transfert est *« loin d'être une évidence »* (Nieusma, 2004). D'une part, la vision technocentrée du développement occulte les aspects humains et organisationnels nécessaires à l'assimilation de la technique. La technologie doit être accompagnée d'une « capacité de transfert » (*'capacity transfer'*), c'est-à-dire d'un transfert de connaissances, d'une acquisition de savoir-faire et d'un flux de ressources humaines (Kaplinsky, 1990). La capacité organisationnelle du receveur est également un aspect crucial qui influence la façon dont la technologie sera adoptée (Aasen, Hansen, Lotherington, Stenseth, & White, 1990). D'autre part, le contexte de développement donne corps à des aspects intrinsèques de la technologie parfois déconnectés de la situation d'usage (Smillie, 1991). Nieusma (2004) note en particulier la restriction des ressources disponibles qui peut contraindre le développement local d'une technologie, mais aussi la différence de perspective sur la nature du problème à résoudre et le manque de familiarité des systèmes techniques (Nieusma, 2004). Ces différences peuvent causer des tensions qui peuvent aboutir à l'échec du projet (Green, 1999). En résumant l'ensemble de ces contraintes et perspectives, Green propose quatre types d'indicateurs à suivre pour pérenniser la technologie transférée : cette technologie doit être socialement appropriée (c'est-à-dire qui améliore la qualité de vie et satisfait les besoins basiques), économiquement appropriée (financièrement accessible et basé sur une main d'œuvre locale), environnementalement appropriée (avec le minimum de perturbation sur les écosystèmes naturels) et techniquement appropriée (performant, fiable, avec une formation et un entretien local)(Green, 1999).

Le transfert de technologie, considéré comme l'adaptation et l'accompagnement des technologies existantes, est encore utilisé dans de nombreux domaines notamment humanitaires et industriels (Reisman, 2005). Les approches de l'anthropotechnologie par exemple, proposent de reconsidérer le transfert de technologie en intégrant les formes d'activité locales pour produire des connaissances sur les formes sociales « d'appropriation » des technologies (Geslin, 1999 ; Wisner, 1997).

## *2.2. 'Design for Development' : des approches de conception alternatives*

L'évolution de la représentation du développement dans le courant post-moderniste des années 1990 appelle une conception plus proche des utilisateurs finaux. L'idée d'un développement économique vu comme trajectoire linéaire et déterministe est critiqué par les postmodernistes qui le comparent à *« un mythe »* (Rist, 1997), voire à l'origine du mal (Latouche, 2004). C'est un terme « vague » qui, au lieu

---

<sup>4</sup> Citation exacte : "There are two countries, innovating North and non-innovating South. Innovation consists of the development of new products. These can be produced at first only in North, but eventually the technology of production becomes available to South. This technological lag gives rise to trade, with North exporting new products and importing old products"

de lutter contre la pauvreté, élargit au contraire l'écart entre les riches et les pauvres en rappelant à chaque instant le gouffre qui les sépare (Rist, 2007). Petit à petit, à partir des années 90, un changement de vision s'opère pour se rapprocher d'avantage des besoins réels des populations du Sud. En 1980, la Banque Mondiale définit le développement des pays comme « *un progrès social et économique désiré* » (Deubel, 2008).

Cette première étape se prolonge avec le Rapport de Rio pour qui le développement est « *l'amélioration des conditions de vie, progrès social et économique, et épanouissement des forces productives* » (United Nations, 1992). En allant plus loin sur la prise en compte des spécificités et besoins locaux, le prix Nobel de la Paix Amartya Sen définit le développement comme « *le processus d'expansion des libertés individuelles substantielles* » (Sen, 2004). Ses travaux sur la théorie du choix social et du développement humain ont considérablement influencé la vision du développement : à travers le concept de « *capabilité* », soit la capacité d'une personne à être ou à faire quelque chose, il défend l'idée que la liberté est le but ultime du développement, mais aussi le moyen d'y parvenir (Sen, 2000).

Cette vision fait apparaître une nouvelle façon de concevoir pour les pays en développement de manière plus équitable. Le sujet est parfois appelé '*Design for Development (DfD)*', '*Appropriate Technology*' ou simplement la conception pour les pauvres. L'objectif global de ces approches est de donner plus de liberté d'action (ou *capabilité* pour reprendre le terme de Sen) en « *améliorant durablement les conditions de vie des personnes dont les besoins plus élémentaires ne sont pas satisfaits* »<sup>5</sup> (Donaldson, 2009, p97-98). Plusieurs auteurs déplorent le manque d'éléments clés pour guider la conception pour le développement et la pénurie de littérature spécifique à ce sujet (Margolin & Margolin, 2002 ; Margolin, 1998 ; Oosterlaken, 2009). Fathes s'oppose à ces constats et affirme au contraire que ces approches existent et sont nombreuses, bien que d'avantage développées en périphérie d'une littérature plus générale en conception (Fathes, 2012). En élargissant ainsi l'étendue de sa revue de littérature, il décrit la construction du '*Design for Development*' en trois vagues d'intérêt (Fathes, 2004; 2012) : la *reconstruction*, durant la période après-guerre que nous avons présentée plus haut, qui a pour objectif d'améliorer la condition humaine en répondant aux besoins les plus essentiels ; les *actions alternatives*, qui questionnent les approches précédentes, notamment en responsabilisant le rôle du concepteur, et les *réponses mixtes*, qui d'après Donaldson, visent à répondre aux enjeux de la globalisation croissante (Donaldson, 2009). Parmi les *actions alternatives*, deux courants phares ont structuré des principes de conception responsables, éthiques et à visée sociale : la Technologie Appropriée, et la Technologie Sociale et Responsable, qui ont tous deux inspirés de nouvelles approches de conception, développées ci-dessous.

---

5 Citation exacte : the goal of DfD is "to sustainably improve the livelihood of people who do not have their basic needs met"

### 2.2.1. La Conception Appropriée

Le courant de la Technologie Intermédiaire (*Intermediate Technology*), aussi appelée Technologie Appropriée (*Appropriate Technology*) apparaît en réponse aux critiques du transfert de technologie, dénotant notamment l'absence des utilisateurs finaux et du contexte local dans la conception en amont et la négation des savoirs et compétences locaux au profit d'un modèle occidental de la technologie et de son usage. Le mouvement de la Technologie Appropriée est initié en 1973 par Schumacher, alors fortement imprégné de la philosophie maotienne. Son idée est de combiner théorie et pratique en allant sur le terrain s'inspirer des connaissances locales :

*« Va vers les gens de terrain [qui ont une connaissance pratique] et apprends à leur contact ; puis fais la synthèse de leur expérience sous forme de principes et de théories ; ensuite retourne vers les gens et incite-les à mettre en pratique ces principes et théories, de façon à résoudre leurs problèmes et accéder à la liberté et au bonheur »*<sup>6</sup> (Schumacher, 1973, p213).

Par la suite, l'objectif d'une Technologie Appropriée est généralement décrite comme la combinaison de la science avec les savoirs locaux traditionnels, de façon à développer des solutions de petite échelle, peu consommatrices d'énergie, avec peu d'impact environnementaux, et contrôlées par les communautés locales (Akubue 2000 ; Hazeltine and Bull 1998 ; Amadei 2004).

Dans le mouvement de la Technologie Appropriée, le point d'entrée de l'intervention est la conception contrairement au transfert de technologie où les concepteurs interviennent uniquement dans le déploiement (Nieusma, 2004; Willoughby, 1990). L'enracinement initial de la conception dans les pratiques locales et les échanges permanents entre les différentes parties prenantes ont pour but d'améliorer la définition du problème de conception, et *de facto* l'adéquation (*appropriateness*) de la solution, dans une approche d'ingénierie de résolution de problèmes (Sianipar, Yudoko, Dowaki, & Adhiutama, 2013). L'une des tâches des pays développés est alors d'aider au développement de ces capacités d'articulation et d'innovation, ce qui implique d'après Jéquier :

*« ... non seulement une plus grande sélection dans le choix des équipements importés, d'infrastructures et de méthodes de production, mais aussi – et ce qui est plus important – l'invention et la diffusion de nouveaux types de technologies et nouvelles formes d'organisations mieux adaptées aux conditions locales »*<sup>7</sup> (Jéquier, 1976, p16).

Si la théorie de la Technologie Appropriée n'a pas eu l'effet escompté dans le milieu académique (Nieusma, 2004), elle a eu de nombreuses autres répercussions, notamment en attirant d'avantage l'attention sur le contexte d'utilisation de la technologie et les besoins locaux. En 1971, lors de la

---

<sup>6</sup> Citation exacte : “ Go to the practical people and learn from them, then synthesise their experience into principles and theories; and then return to the practical people and call on them to put these principles and methods into practice so as to solve their problems and achieve freedom and happiness”.

<sup>7</sup> Citation exacte : “This implies not only a much greater selectivity in the choice of imported equipment, plants and methods of production, but also – and this is much more important – the invention and diffusion of new types of technology and new forms of organization which are better suited to local conditions”.

conférence *Design Participation*, un appel est lancé pour une nouvelle conception plus proche des besoins des populations. Nigel Cross écrit dans la préface du compte-rendu :

*« (...) les concepteurs professionnels de tous les domaines ont manqué à leur responsabilité de prédire et d'anticiper les effets négatifs de leurs projets. Ces effets secondaires dangereux ne peuvent plus être tolérés et considérés comme inévitables si nous voulons survivre... De nouvelles approches de conception sont certainement nécessaires si nous voulons arrêter cette accumulation de problèmes dans un monde que nous avons fabriqué, et la participation des citoyens dans le processus de décision serait probablement une réorientation nécessaire. D'où le thème de la conférence : 'l'utilisateur dans la conception' »<sup>8</sup> (Cross, 1972, p11).*

L'ère de la conception participative est lancée. Deux visions de la conception participative semblent alors évoluer parallèlement.

D'une part, dans la vision des pionniers scandinaves du mouvement, et proche des idées de Schumacher, la conception participative vise à rassembler l'expertise des concepteurs et les compétences des personnes qui seront impactées par le changement. Cette vision est assimilée dans les institutions de développement, où la conception participative est définie comme « *un processus dans lequel les parties prenantes peuvent influencer et garder l'emprise sur les projets de développement, et sur les décisions qui les concernent* »<sup>9</sup> (Ondrik, 1999, p1). En impliquant les personnes destinées à utiliser le système plutôt que d'utiliser des utilisateurs « imaginaires », cette méthode rend le processus de conception plus « juste », car les bénéficiaires ont un moyen d'influencer les choix vers la réalisation de leurs intérêts (Schuler & Namioka, 1993), et plus « intelligente » en permettant de produire des solutions à des problèmes communs (Lindblom & Woodhouse, 1993). Ce faisant, les voix des marginalisés trouvent un espace d'expression de leurs besoins où le concepteur sert de médiation en cas de désaccord (Nieusma, 2004). Pour Sanders et Stappers (2008), la conception participative est un réel exemple de co-conception où le bénéficiaire est impliqué au même titre que le concepteur.

D'autre part, la conception participative peut être utilisée comme un moyen d'accéder à de l'information sur « *ce que les gens font vraiment, et réintégrer ces informations dans le processus de conception* » (Sanders, 2000). La participation des utilisateurs dans le processus de conception peut être utilisée comme une technique de conception centrée-utilisateur (Norman, 2002), de façon à mieux élaborer les priorités (De Boer & Chevrolier, 2010).

---

<sup>8</sup> Citation exacte : "... professional designers in every field have failed in their assumed responsibility to predict and to design- out the adverse effects of their projects. These harmful side effects can no longer be tolerated and regarded as inevitable if we are to survive the future.... There is certainly a need for new approaches to design if we are to arrest the escalating problems of the man-made world and citizen participation in decision making could possibly provide a necessary reorientation. Hence this conference theme of 'user participation in design'."

<sup>9</sup> Citation exacte : "Participatory or participative research is "a process through which stakeholders can influence and share control over development initiatives, and over the decisions and resources that affect themselves"

### **2.2.2. La Conception Sociale et Responsable**

En parallèle du mouvement de la Technologie Appropriée se développe un nouveau courant qui considère que les concepteurs ont l'obligation morale de se préoccuper des plus démunis en créant des produits et services adaptés (Papanek, 1971). La préface de *'Design for the Real World'* commence ainsi :

*« Il y a peu de professions qui peuvent faire plus de dégâts que celle de concepteur industriel... une seule profession est plus hypocrite. Promouvoir la conception, persuader les gens d'acheter des choses dont ils n'ont pas besoin, avec de l'argent qu'ils n'ont pas, et pour impressionner des gens qui s'en moquent »<sup>10</sup> (Papanek, 1971, p xxi).*

Dans sa critique du monde industriel, présenté comme un meurtre social et environnemental à large échelle, Victor Papanek appelle à réfléchir sur un nouveau modèle de conception plus responsable et plus durable, notamment dans les pays en développement (Papanek, 1985, pix). L'accent est mis sur l'utilisation réfléchie des ressources et la compréhension des limites de la consommation de masse pour répondre aux nouvelles pressions économiques et environnementales. Si ces idées étaient d'avantage tournées en faveur d'une approche interventionniste dans les pays en développement pour conduire une conception responsable, Papanek revient sur cette proposition en suggérant une meilleure interaction avec les utilisateurs dans la construction des produits, ce qui aurait *« un effet significatif sur la longévité d'usage, car les gens ne voudraient pas jeter quelque chose qu'ils ont contribué à concevoir »<sup>11</sup>* (Papanek & Hennessey, 1977, p101). L'idée centrale développée ici est de se libérer des contraintes de formes et de productions pour penser la conception dans l'usage.

Cette vision parfois perçue comme irréaliste et anti-commerciale (Richardson (1998) cité par Fathers (2012)) a suscité néanmoins de vifs débats au niveau international sur l'identification des besoins réels à servir, plutôt que l'assouvissement des désirs (Whiteley, 1993). Pour l'auteur, les structures de marché, combinées à des idéologies de conception consuméristes, sont particulièrement problématiques lorsqu'elles renforcent l'individualisme et agissent contre la possibilité d'une vision sociale de la conception (Whiteley, 1993). Il propose le terme d'*'agency'* (traduisible en « agence », « pouvoir » ou « entremise ») qui désigne la capacité des acteurs sociaux à agir indépendamment des forces structurelles plus larges, et propose de positionner le concepteur comme opposant aux *'dominant design'* pour trouver des solutions valorisantes pour les groupes marginaux. Dans la même veine, Gui Bonsiepe se fait l'avocat d'une conception démocratique au sens de la réduction de l'*'hétéronomie'*, c'est-à-dire la réduction de la domination et la manipulation par les forces extérieures : les populations locales doivent trouver un moyen d'exprimer ce dont elles ont réellement

---

<sup>10</sup> Citation exacte : "There are professions more harmful than industrial design, but only a few of them... only one profession is phonier. Advertising design, in persuading people to buy things they don't need, with money they don't have, in order to impress other who don't care."

<sup>11</sup> Citation exacte : "a significant effect on their longevity of use, suggesting that people would be far less likely to throw away something that they have had a part in making"



besoin (Fathers, 2003). Ces courants promeuvent une conception non plus *pour* les populations, mais *par* les populations (Donaldson, 2008).

Se développe dès lors un mouvement plus sociétal qui considère un développement local, promoteur d'initiatives locales et de l'autosuffisance. La conception n'est plus linéaire mais circulaire, et les possibilités de développement sont multiples (Simpson & Gill, 2007) :

*« (...) le rôle d'un concepteur peut être celui d'un facilitateur, ou d'un catalyseur qui coopère avec de petits entrepreneurs pour développer leurs propres capacités et leurs propres idées en introduisant de nouvelles techniques, en échangeant des expériences, et en apprenant avec les innovateurs locaux »<sup>12</sup>*  
(Guimarães (1995, p284), cité par Fathers (2012)).

Pour rendre hommage à la multiplicité des savoirs locaux, l'anthropologue Olivier de Sardan cite l'innovation comme expérimentation populaire, par ceux qu'il appelle des « Innovateurs aux pieds nus » (de Sardan, 1995, p87). L'auteur se base sur les travaux de Richards (1985) qui illustre la capacité d'innovation dynamique des techniques agricoles africaines, adaptées à leurs environnements et à leurs évolutions. De Sardan en conclut :

*« L'innovation est alors saisie comme un phénomène endogène « d'en bas ». On pourrait parler à la limite d'une « recherche-développement », paysanne, informelle (...) sur laquelle on espère fonder un modèle alternatif de développement »* (de Sardan, 1995, p88).

Balaram (1998) reprend ce concept en anglais (*Barefoot designer*) pour désigner la valeur d'une innovation par l'entreprenariat local en combinant technologie moderne et savoir traditionnel de façon à répondre à « *ses propres besoins, son propre environnement socio-culturel, ses propres valeurs et son économie* »<sup>13</sup> (p77). Les activités locales, sources d'innovation, sont les centres d'intérêt de l'anthropotechnologie (Geslin, 2002 ; Wisner, 1997). Cette démarche empirique, à la croisée de l'ergonomie et de l'anthropologie, cherche à comprendre le comportement de l'individu, son articulation avec un collectif et l'animation de la construction technique, pour proposer un nouveau transfert de technologie à différentes échelles (Geslin, 1999). Dans ce même état d'esprit, les travaux d'Anil Gupta sur les '*grassroot innovations*' (innovation à la base, ou à la racine) illustrent le rôle central de ces technologies locales pour la création endogène de valeur économique et sociale (Gupta, 2006).

---

<sup>12</sup> Citation exacte : "...the role of the designer may be that of an 'enabler' or a 'catalyst' co-operating with the small entrepreneurs to develop their own capacity and their own ideas, introducing new techniques, exchanging experiences and learning with the local innovators".

<sup>13</sup> La citation complète dans son contexte est la suivante : "Design training and design profession in the West is naturally geared to its own needs, its own socio-cultural environment, its own values and its economy. It is suicidal to transplant solutions on to a completely different ground." L'idée générale de l'auteur a été gardée quoiqu'inversant le point de vue depuis l'Occident vers le contexte indien.

### *2.3. Le développement durable : l'appel d'une nouvelle approche ?*

Les concepteurs comme Papanek (1971) apportent les prémisses d'une considération environnementale dans la conception. Cette mouvance prend de l'ampleur quand, en 1972, le Club de Rome, association informelle promouvant de nouvelles politiques d'action, rend un rapport sur l'état des écosystèmes et des ressources naturelles. Leurs conclusions sont alarmantes et montrent que « *si la tendance actuelle de l'accroissement de la population, de l'industrialisation, de la pollution, de la production alimentaire et de l'épuisement des ressources se poursuit, les limites de la croissance de la planète seront atteintes au cours des 100 prochaines années* »<sup>14</sup> (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens, 1972, p23). En 1987, les Nations Unies publient le rapport Brundtland qui propose une production et une consommation de biens réfléchies. Il introduit pour la première fois la notion de développement durable (*'sustainable development'*) :

« *l'Humanité a la capacité de rendre le développement durable pour assurer la réponse aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* »<sup>15</sup> (§2.7)(Brundtland Commission, 1987).

Quelques années plus tard, le Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, rassemblant les gouvernements et organisations internationales, marque l'adoption de la Déclaration de Rio, et la définition d'un plan d'action pour atteindre de nouveaux objectifs de développement. L'agenda 21 propose ainsi quelques 2500 solutions à mettre en œuvre concrètement pour la recherche d'un équilibre économique, social et environnemental (appelé aussi approche *'triple bottom line'*). La section I formule des recommandations sur la coopération internationale, la lutte contre la pauvreté, la modification des modes de consommation et la protection des populations. Dès l'introduction, l'agenda 21 insiste sur la combinaison des forces politiques et économiques, de façon locale et internationale, pour la relance du développement. L'agenda reconnaît notamment l'affaiblissement des pays en développement face à l'inégalité de l'expansion des échanges commerciaux internationaux, et appelle à un « *système commercial multilatéral ouvert, non discriminatoire et équitable, permettant à tous les pays - en particulier les pays en développement - d'améliorer leurs structures économiques et de relever le niveau de vie de leur population par un développement économique continu* » (§2.9, Action 2)(United Nations, 1992).

Ces considérations se reflètent dans les pratiques de conception, pour l'intégration des aspects environnementaux dans la conception et du développement de produits (ISO 14062, 2002). Le

---

<sup>14</sup> Citation exacte : "if the present growth trends in world population, industrialization, pollution, food production, and resource depletion continue unchanged, the limits to growth on this planet will be reached sometime within the next one hundred years."

<sup>15</sup> Définition complète du développement durable : "Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. The concept of sustainable development does imply limits - not absolute limits but limitations imposed by the present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities."

domaine de l'éco-conception s'intéresse à la minimisation de l'impact environnemental tout au long du cycle de vie du produit (Johansson, 2002). L'éco-conception est aujourd'hui un terrain de recherche en management (Pigosso & Sousa, 2011) ou en méthodologie de conception pour intégrer le cycle de vie et les usages du produit en amont de la conception (Domingo, Mathieux, & Brissaud, 2011).

Dans le prolongement des actions du développement durable soutenues par les Nations Unies le premier Sommet du Millénaire est lancé en 2000. Il se conclut par l'adoption de huit grands objectifs à atteindre d'ici 2015, qui sont :

- 1) éliminer l'extrême pauvreté et la faim,
- 2) assurer l'éducation primaire pour tous,
- 3) promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes,
- 4) réduire la mortalité infantile,
- 5) améliorer la santé maternelle,
- 6) combattre le VIH/SIDA, le paludisme et autres maladies,
- 7) préserver l'environnement et
- 8) mettre en place un partenariat mondial pour le développement.

Ces objectifs sont réaffirmés lors du Sommet de Rio en 2012 et adopté par les Etat Membres de l'ONU sous la forme d'un document intitulé « L'avenir que nous voulons ».

#### 2.4. En conclusion : évolution des méthodes de conception pour les populations défavorisées

L'évolution de la considération des pays en développement et de la définition de la pauvreté fait apparaître plusieurs mouvements de conception qui suivent des logiques différentes. Ces différents mouvements sont résumés dans le Tableau 1.

Définition du développement	Mouvement	Début	Stratégies de conception
Comblent le retard culturel, organisationnel et technique par rapport aux pays industrialisés	Transfert de Technologie	1950	Accompagnement des technologies existantes dans de nouveaux contextes (formation)
Améliorer les conditions de vie, pour un progrès social et économique (Banque Mondiale, 1990 ; Sen, 2000)	Technologie Intermédiaire, ou Technologie Appropriée (Schumacher, 1973)	1970	Conception proche des utilisateurs finaux Conception participative
	Technologie Sociale et Responsable (Papanek, 1971 ; 1985)	1980	Conception par les populations Co-conception
Améliorer durablement les conditions de vie, d'un point de vue social, économique et environnemental	Objectifs du Millénaire	2000	Implication des entreprises Eco-conception

Tableau 1 Différents mouvements de conception pour les pays en développement

Les constats alarmants sur l'évolution démographique mondiale, l'épuisement des ressources naturelles et les conditions de vie des populations défavorisées appellent à une action plus globale, en impliquant gouvernements, organisations internationales et entreprises à préserver la planète. Les entreprises doivent trouver une « culture de la durabilité » pour répondre au conflit entre un modèle d'expansion – qui dirige l'économie globale, mais pointée comme dévastatrice – et un modèle de l'équilibre (Margolin, 1998). Du point de vue de la conception, cette culture de la durabilité doit se faire dans une rupture d'imagination pour aller chercher d'autres manières de concevoir (Dalsace & Ménascé, 2010). Inscrite dans la continuité de ces réflexions, la théorie de la Base de la Pyramide, initiée par Prahalad (2005), propose une nouvelle façon d'envisager des stratégies durables de réduction de la pauvreté.

### 3. La Base de la Pyramide : une rupture idéologique

#### 3.1. Vision et description de la Base de la Pyramide comme un marché

Qu'est-ce que la Base de la Pyramide ? Le concept est originellement intitulé « Bas de la Pyramide » (*'Bottom of the Pyramid'*) pour désigner les populations vivant avec moins de deux dollars par jour (Prahalad & Hart, 2002; Prahalad, 2005). La modélisation de la population mondiale en fonction de leur revenu dévoile une forme pyramidale, dont la base est composée de milliards de personnes ayant un revenu annuel de moins de 1 500 \$, et dont le sommet est constitué d'une poignée d'individus gagnant plus de 20 000 \$ par an (en Parité de Pouvoir d'Achat)(Figure 2). En dénommant explicitement le BoP, l'objectif est « *d'attirer l'attention sur les 4-5 milliards de pauvres qui sont desservis ou délaissés par le secteur privé formel, dont les multinationales* »<sup>16</sup> (Prahalad, 2009, p6).

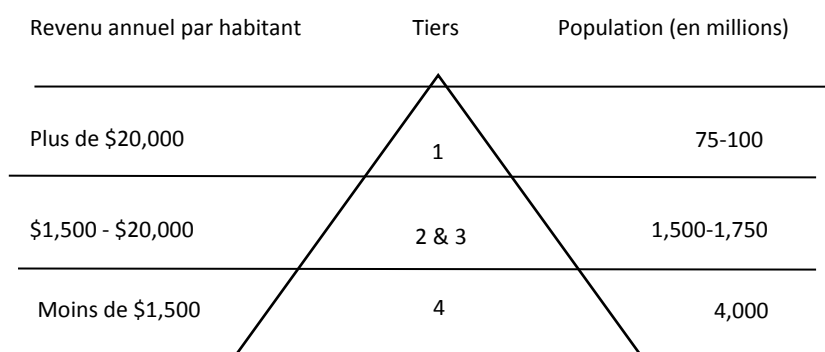


Figure 2 La Pyramide socioéconomique mondiale, basée sur les Parités de Pouvoir d'Achat (PPA)  
(adapté de Prahalad et Hart (2002))

<sup>16</sup> Citation exacte : "to draw attention to the 4-5 billion poor who are unserved or underserved by the large organized private sector, including multinational firms."

Le terme « Bas de la Pyramide » (*Bottom of the Pyramid*) est transformé en « Base de la Pyramide » (*Base of the Pyramid*) pour souligner l'effet support de cette population, au lieu de pointer sa position inférieure (Hart & Christensen, 2002 ; London & Hart, 2004). Par la suite, d'autres appellations apparaissent, comme *Next Billion* (Hammond, Kramer, Katz, Tran, & Walker, 2007) ou la catégorie E, en référence à la segmentation classique du marché (Simanis, 2009).

Certains auteurs discutent de l'évolution de la répartition des revenus qui changent la forme générale de la pyramide. En effet, la classe émergente (entre 2-13 \$ PPA) est passée de 20% de la population mondiale en 1950 à 50% en 2006, et continue encore d'augmenter (Parker, 2009). La pyramide devient un « diamant » (Prahalad, 2005 ; World Resources Institute, 2007). Bijapurkar étudie plus particulièrement les consommateurs indiens, et note également un changement dans la forme des distributions de revenus avec une augmentation des classes moyennes en zone rurale comme urbaine : de 1995 à 2006, dans les zones urbaines, la pyramide est devenue un diamant, et dans les zones rurales, la pyramide à large base s'est transformée en un triangle plus équilibré (Bijapurkar, 2007). Cependant malgré l'augmentation en pourcentage des classes moyennes ces quinze dernières années, le nombre de personnes en dessous de la ligne de pauvreté reste à peu près le même, du fait de l'évolution démographique (Bijapurkar, 2007). Dans la seconde édition de son livre, Prahalad intègre ces changements et note que les entreprises font maintenant une équivalence tacite entre BoP et classes émergentes (Prahalad, 2005). Pour l'auteur, le type de population visé importe peu ; ce qui est intéressant est d'avantage le changement opéré par ces entreprises qui, auparavant, ne s'intéressaient pas à ce type de marché.

### 3.2. La lutte contre la pauvreté et rationalité économique

Le terme « Base de la Pyramide » (BoP) a été utilisé pour la première fois par Prahalad dans un discours en 1998 pour présenter une nouvelle manière de considérer la population défavorisée mondiale, proposition largement décrite plus tard dans son livre intitulé « *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty through Profits* » en 2002. En établissant une simple équation, Prahalad démontre le potentiel de marché des milliards de personnes vivant avec moins de 2\$ par jour (Prahalad, 2005). L'idée générale est de proposer des produits à bas coût, en faisant peu de marge, mais sur de gros volumes. De cette manière, ce segment 'BoP' représente un marché potentiel de plusieurs milliards de dollars (Prahalad & Hart, 2002). Dans une mouvance développement durable, la force de la proposition BoP réside dans une proposition d'un nouveau modèle d'affaire où les entreprises « *peuvent générer de la croissance et satisfaire les parties prenantes sur les aspects sociaux et environnementaux* »<sup>17</sup> (Hart & Christensen, 2002, p51). En offrant des produits ou des services qui satisfont les besoins les plus essentiels de la population BoP, les entreprises génèrent de la valeur pour les consommateurs et pour elles-mêmes (London, Anupindi, & Sheth, 2010 ; London & Hart, 2004).

La théorie du BoP repose donc sur la convergence naturelle entre lutte contre la pauvreté et rationalité économique. Dalsace et Menascé (2010) s'interrogent sur la légitimité des entreprises à

<sup>17</sup>

Citation exacte : companies "can generate growth and satisfy social and environmental stakeholders"

s'intéresser à la question de la pauvreté. A la suite de Jensen (2001), ils opposent la vision classique de la rationalité économique, orientée profit, à la théorie des parties prenantes, orientée bien-être social. Dans une rationalité économique, l'entreprise a pour objectif de maximiser la valeur pour les actionnaires ('*shareholders*') (Jensen, 2001) en engageant ressources et activités dans le seul but d'augmenter ses profits (Friedman, 1970). A l'opposé, la théorie des parties prenantes ('*stakeholders theory*') prend en compte les intérêts de tous les groupes susceptibles d'être affectés par les actions de l'entreprise (Freeman & Liedtka, 1997).

Selon Dalsace et Menascé (2010), la rupture proposée par la théorie de la Base de la Pyramide réside justement dans la prise en compte des objectifs sociaux « *dans le propre intérêt* » des entreprises qui vont chercher la « fortune » à la Base de la Pyramide. La convergence entre intérêt économique et développement, jusque-là séparée ou considérée d'une manière volontariste (Friedman, 1970 ; Jensen, 2001), promet un changement vers un néolibéralisme (Porter & Kramer, 2006 ; 2011). En ce sens, la proposition du BoP est un « *message de libération* » (Arora & Romijn, 2011).

Progressivement, cette vision binaire entre profit économique et bien-être social tend à se transformer en un continuum (Margolin & Margolin, 2002). En 2005, l'éditorial du journal *Design Management Review* note ce changement de mentalité vers l'intégration d'une approche sociale. Walton (2005) commence l'introduction ainsi :

*« Lorsque nous avons fait notre première publication sur la conception responsable en automne 1991, c'était un sujet exotique. Eco-conception, stratégies transgénérationnelles, éthiques et d'autres thèmes faisaient partis du vocabulaire professionnel mais, en majorité, restaient des hors-séries – des idées à connaître mais non fondamentales pour une bonne stratégie commerciale ou pour une bonne conception. Aujourd'hui, j'ai la conviction que nous sommes à l'aube d'une ère où la conception responsable est simplement la façon de faire »*<sup>18</sup> (Walton, 2005, p6).

De nouvelles formes d'organisations apparaissent pour inclure ces activités de responsabilité sociale de l'entreprise (RSE), imposant l'entreprise comme « *un interlocuteur privilégié en matière de lutte contre la pauvreté* » (Dalsace & Ménascé, 2010, p21). De nouvelles formes d'entreprises émergent également pour légitimer une dynamique entrepreneuriale du marché. L'économie sociale ('*Social Business*') s'inscrit dans le prolongement du discours BoP en se basant sur le principe du « *ni pertes, ni dividendes* » (Yunus, 2007). Notant l'incapacité de l'économie moderne à traiter les problèmes sociaux, Muhammad Yunus propose le modèle de l'entreprise sociale :

[L'entreprise sociale est] « *entièrement dédiée aux objectifs sociaux, où un investisseur a pour but d'aider les autres sans demander de gains financiers en retour. En même temps, l'économie sociale génère suffisamment de revenus pour couvrir ses propres coûts, et tout surplus est réinvesti*

<sup>18</sup>

Citation exacte : "When we did our first issue on responsible design in the fall of 1991, it was an exotic topic. Green design, transgenerational strategies, ethics, and other themes were part of the professional vocabulary but, for the most part, were special issues – ideas to be aware of but not fundamental to either good business or good design. Today, I believe we are much closer to an era in which responsible design is simply the way business is done."

*dans le développement commercial ou pour augmenter les bénéfices sociaux* »<sup>19</sup> (Yunus et al., 2011, p13).

La théorie du BoP a considérablement et rapidement gagné en popularité (Prahalad & Hart, 2002). Bien que l'idée de « *faire le bien et bien le faire* » (*‘doing well by doing good’*) ne soit pas radicalement nouvelle (Prahalad, 2005), la possibilité de créer des initiatives générant des valeurs économiques et sociales donne aux stratégies d'entreprises une nouvelle impulsion dans la bonne direction (Porter & Kramer, 2011).

### 3.3. Evolution du concept du BoP

#### 3.3.1. D'un marché latent vers un marché à créer

La première formulation de la théorie du BoP laisse penser que le BoP est une « *belle au bois dormant qui attend juste d'être réveillée par un baiser de son prince multinational* »<sup>20</sup> (Bijapurkar, 2007, p9), ce qui soulève des questions sur la relation implicite entre besoin et marché. Simanis (2011) utilise le cas de PuR, un produit de traitement d'eau développé par Procter & Gamble, pour démontrer la non-causalité entre l'existence d'un besoin et le succès d'un marché : bien qu'ayant développé une solution à bas coût et répondant à un besoin essentiel (accès à l'eau potable), P&G n'a pas réussi à rentrer sur le marché et a dû se rabattre sur une approche plus philanthropique pour distribuer son produit. Pour l'auteur, le BoP n'est pas un marché à proprement parler, du moins pas encore. Pour pouvoir réussir à combattre contre la « non-consommation » (*‘non-consumption’*) des populations BoP, les entreprises doivent d'abord créer un marché, c'est-à-dire créer une proposition de valeur qui fait sens et qui encourage les personnes à l'essayer (Perrot, 2011 ; Simanis, 2011).

Le marché BoP n'est donc pas un marché latent qui attend paisiblement que les entreprises viennent combler les manques, mais un marché à construire par de nouveaux canaux de distribution et stratégies de communication (Anderson & Markidès, 2007). Cette vision de non-consommation et de non-existence de marché préalable est notamment critiquée par les travaux de De Soto (2000). L'auteur étudie les échanges commerciaux qui ont lieu dans les pays en développement. Il met ainsi en lumière l'existence de nombreux réseaux informels, construits sur des activités extra-légales et sans contractualisation, qui « comblent le vide » laissé par les marchés formels (De Soto, 2000). L'organisation locale des marchés informels (London, 2007), les réseaux d'institution, d'entrepreneurs

---

<sup>19</sup> Citation exacte : “‘Social business’ is a non-loss, non-dividend enterprise – dedicated entirely to achieving a social goal – where an investor aims to help others without taking any financial gain him or herself. At the same time, the social business generates enough income to cover its own costs, any surplus is invested in expansion of the business or for increased benefits to society.”

<sup>20</sup> Citation exacte : “the sleeping beauty just waiting to be awoken by a kiss of the multinational prince”. L'auteure utilise cette expression non pas pour une critique du BoP, mais pour illustrer la vision générale qu'ont les entreprises multinationales des pays émergents. Il ne me paraît pas incohérent d'utiliser cette phrase dans un contexte BoP, car la proposition de Prahalad (2002) donne une position privilégiée aux multinationales pour venir répondre aux besoins de la population BoP.

et de distributeurs (Rivera-Santos & Rufin, 2010; Wheeler et al., 2005), et la multitude des intermédiaires de marchés (Cholez, Trompette, Vinck, & Reverdy, 2010) rendent les marchés BoP uniques et extrêmement complexes à décrypter.

### **3.3.2. ... puis un marché à co-concevoir**

La première formulation de la théorie du BoP, en tant que stratégie de marché, n'est pas vierge de critiques lesquelles utilisent deux arguments principaux. Le premier est l'absence de fortune. Karnani (2006) discute de la taille réelle de la Base de la Pyramide, qu'il juge surestimée par Prahalad : le marché global ne représenterait qu'un dixième de ce qui était annoncé. De plus, la plupart des exemples pris par Prahalad (Prahalad & Hart, 2002 ; Prahalad, 2005) ne concerneraient pas les plus pauvres des plus pauvres, mais une catégorie émergente de la population qui a les moyens de s'acheter de nouveaux produits (Karnani, 2007). L'étude approfondie de deux cas BoP montre que les entreprises n'ont pas eu le succès économique escompté (Rost & Ydren, 2006). Ainsi, la « fortune » annoncée ne serait qu'un « mirage » (Karnani, 2006).

L'autre argument est l'impact réel sur la réduction de la pauvreté, questionnant la réelle utilité des produits vendus au BoP (Jaiswal, 2008). Le cas d'Unilever en Inde, qui propose des produits de consommation en sachet unidosé, est notamment critiqué pour son approche anti-environnementale, et parce que les produits n'ont pas d'intérêt pour des personnes ayant peu de ressources et d'éducation (Karnani, 2007). De nombreux auteurs (Arora & Romijn, 2011 ; Garrette & Karnani, 2010 ; Landrum, 2007) réfutent ainsi la légitimité des stratégies BoP qui, pour eux, cachent derrière un discours philanthropique une visée économique classique, rendant les consommateurs pauvres vulnérables face aux approches marketing développées.

Face à ces critiques, quelques auteurs tentent de proposer de nouvelles approches, en inscrivant leurs propositions dans les mécanismes locaux des marchés endogènes, et en co-crédant les solutions avec les communautés locales. Cette vision est conceptualisée par le protocole BoP (Simanis & Hart, 2008), dont découle toute une vague de littérature sur l'articulation des chaînes de production et de fournisseurs locaux (London et al., 2010 ; Simanis, 2011 ; Madhu Viswanathan, 2011).

L'idée principale de cette nouvelle littérature est l'utilisation des réseaux existants, d'une part pour cocréer les solutions avec les populations, et d'autre part pour intégrer le marché local dans la construction et le déploiement des offres. L'objectif des entreprises BoP est de s'intégrer localement (*'social embeddedness'*) (London, 2011), de devenir « indigènes » pour développer des solutions appropriées aux populations visées (Hart & London, 2005). Plusieurs stratégies sont exploitées dans la littérature. D'une part en intégrant de nouvelles connaissances pour développer des « capacités natives » (*'native capabilities'*), c'est-à-dire générer de la connaissance sur le contexte local pour « développer des solutions entièrement contextualisée aux problèmes réels, respectueuses de la culture locale et de la diversité naturelle »<sup>21</sup> (Hart & London, 2005, p30). D'autres auteurs prônent la co-création des solutions

---

<sup>21</sup> Citation exacte : "It will also entail the development of new "native" capabilities which enable a company to develop fully contextualized solutions to real problems in ways that respect local culture and natural diversity."



avec les populations locales (Simanis & Hart, 2009 ; Simanis, 2009) voire leur implication dans la chaîne de production (London et al., 2010) pour maximiser l'impact social et économique local (Drayton & Budinich, 2010 ; Rangan, Quelch, Herrero, & Barton, 2007).

### 3.4. La conception pour le BoP : opportunités et enjeux

Pour résumer, le BoP propose de lutter contre la pauvreté en utilisant des stratégies de création ou co-crédation de marché. L'entreprise ne peut être rentable économiquement que si le produit ou le service qu'elle offre trouve des bénéficiaires qui sont prêts à l'acheter. En retour ce produit/service doit permettre aux bénéficiaires de sortir de la pauvreté.

Le modèle des '4A' proposé par Anderson & Markides (2007) résume ces enjeux en proposant un cadre – plutôt de l'ordre du marketing – basé sur quatre axes : l'accessibilité financière ('*Accessibility*'), l'acceptabilité ('*Acceptability*'), la disponibilité ('*Availability*') et la connaissance ('*Awareness*'). Ces quatre points sont discutés ci-dessous.

#### 3.4.1. Accessibilité financière : rentabilité économique

Le premier critère est celui de l'accessibilité financière ('*Affordability*') : du fait des revenus très bas du BoP, les produits doivent être à très bas coût. Les populations ciblées ont peu de pouvoir d'achat, des entrées d'argent fluctuantes selon les jours ou les mois (Dawar & Chattopadhyay, 2002). Anderson et Markides discutent de plusieurs manières de rendre un produit accessible financièrement, soit en réduisant les coûts, soit en adaptant le modèle économique (comme la vente à l'unité, ou les systèmes de « tontines »<sup>22</sup>).

Cette notion d'accessibilité financière est cruciale pour les populations BoP, mais aussi pour l'entreprise qui ne pourra dégager du bénéfice que si les produits sont effectivement vendus. Une des stratégies potentielles est de jouer sur des faibles marges, pour de gros volumes de vente (Anderson & Billou, 2007 ; Prahalad, 2005).

#### 3.4.2. L'Acceptabilité : lutte contre la pauvreté et besoins essentiels

Le deuxième point est l'acceptabilité ('*Acceptability*') des produits. Pour Anderson et Markides, l'acceptabilité indique dans quelle mesure les consommateurs et autres acteurs de la chaîne de valeurs sont prêts à consommer, distribuer ou vendre un produit ou un service. Cette proposition doit être adaptée aux besoins de chacun, ce qui demande au préalable un investissement de la part de l'entreprise pour comprendre ces besoins et concevoir un produit adéquat en retour.

Nous avons vu que les stratégies BoP ont pour but de proposer des produits et des services essentiels et utiles à la population BoP, de façon à contribuer à la lutte contre la pauvreté en améliorant leurs conditions de vie. Ce lien tacite entre la réponse aux besoins essentiels de cette population et l'amélioration des conditions de vie pour sortir de la pauvreté s'inscrit dans la logique des objectifs du

---

<sup>22</sup>

Association collective d'épargne

Millénaire. Ainsi non seulement le produit doit être acceptable, mais il est aussi du ressort de l'entreprise de développer des produits et des services qui répondent à un réel besoin de ces populations.

### **3.4.3. Disponibilité et Connaissance : stratégies de marché**

Les deux derniers A concernent d'avantage la chaîne d'approvisionnement pour rendre le produit disponible (*'Availability'*) dans des zones reculées, notion qui est liée à la connaissance de l'existence du produit (*'Awareness'*). Anderson et Billou placent le critère de la disponibilité comme le premier challenge à surmonter : les populations BoP étant dispersées et parfois loin des villes, les entreprises doivent développer des canaux de distribution pour atteindre ces « derniers kilomètres » (*'last miles'*) (Anderson & Billou, 2007).

Pour résumer, les deux premiers critères Acceptabilité et Accessibilité sont liés à des enjeux de conception, tandis que les deux derniers critères (Connaissance et Disponibilité), sont de l'ordre du marketing.

## **4. Conclusion : des questions pour la suite**

### *4.1. Les approches de conception existantes permettent-elles de répondre à ces enjeux ?*

Tout l'enjeu de la théorie du BoP réside dans la double proposition de la lutte contre la pauvreté et de la rentabilité économique. En proposant des stratégies de marché, un produit ou un service destiné au BoP doit donc répondre à ce double enjeu en satisfaisant un besoin essentiel tout en permettant à l'entreprise de générer du profit. Le modèle des 4A résume ces enjeux sous la forme d'un guide marketing pour développer des produits et les distribuer dans un contexte BoP.

Cependant ce modèle n'explique pas comment un produit peut combiner ces quatre aspects, notamment l'accessibilité financière et l'acceptabilité, de façon à répondre au double enjeu. L'équilibre entre coût et performance, souvent cité dans la littérature (Anderson & Billou, 2007 ; Anderson & Markidès, 2007 ; Prahalad, 2011), semble être un point clé de la conception BoP pour combiner les 2A *'Affordability'* et *'Acceptability'*, et mériterait d'être exploré d'avantage. D'autre part, il ne permet pas de refléter les méthodologies d'approche et d'intégration des populations BoP, et ne propose pas de clés pour comprendre ce qu'est la lutte contre la pauvreté.

Comment la littérature que nous avons présentée dans la section 2 permet-elle de répondre à ces questions ? Toutes les approches, la théorie du BoP incluse, proposent d'utiliser la conception de produits et services essentiels et adaptés pour améliorer les conditions de vie des populations défavorisées. La théorie du BoP semble être le prolongement naturel de ces mouvements en intégrant une logique de durabilité sociale et économique pour à la fois les populations défavorisées et pour les entreprises.

Cependant l'idée de la convergence spontanée entre profit économique et impact social, centrale à la théorie du BoP, demande de se positionner en rupture par rapport aux méthodes classiques pour atteindre ces objectifs. En allant au-delà de l'implication responsable du concepteur pour la conception de produits éthiques et durables (Papanek, 1972), et au-delà d'un impact local (suivant le mantra '*Small is Beautiful*' (Schumacher, 1973)) pour un impact global, la théorie du BoP glisse progressivement vers une prise de responsabilité des entreprises les plus importantes du marché pour une démarche plus durable (Margolin, 1998).

Ce positionnement demande de reconsidérer d'une part les pratiques de conception existantes des entreprises pour se rapprocher des besoins des populations locales, mais aussi de changer la logique des approches humanitaires et philanthropiques pour faire des marchés BoP une nouvelle façon de considérer la pauvreté.

### 4.2. De la nécessité d'explorer les pratiques de conception pour le BoP

La revue de littérature montre l'évolution des approches de conception pour les populations des pays en développement, depuis un transfert de technologie jusqu'à l'intégration du bien-être social et de la lutte contre la pauvreté dans les objectifs même des concepteurs. Sans pour autant oublier les approches précédentes, et même bien au contraire en s'en inspirant, le BoP se place en position de rupture en proposant de faire du développement un objectif intégré de l'entreprise. Cependant la complexité des marchés visés et leur méconnaissance demandent de revoir les approches classiques de conception. Les enjeux soulevés par la littérature sont multiples : développer des produits et des services essentiels, utiles, *appropriés* à la population, dans le sens où ils offrent de nouvelles *capabilités* pour sortir de la pauvreté. L'entreprise doit trouver de nouvelles formes d'innovation, de développement et d'organisation pour articuler spécificités locales et industrialisation globale.

Ces constats appellent inévitablement de nouveaux modes de conception innovants. La revue de la littérature sur le BoP par Kolk et al (2013) que nous avons citée en introduction montre que la majorité des thèmes traités par les articles ont trait au management stratégique et au marketing, avec un intérêt grandissant sur les problématiques de Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) et du commerce équitable. La rupture organisationnelle et idéologique proposée par le BoP suscite de nombreuses recherches sur les formes organisationnelles des entreprises, l'articulation avec les parties prenantes locales, et les stratégies efficaces pour pouvoir répondre au triple enjeu sociétal, économique, et environnemental. Cependant, leurs résultats montrent également la pauvreté de la littérature en conception et en ingénierie produit pour le BoP. Ce manque de compréhension des pratiques de conception pour répondre aux enjeux du BoP nous amène à la question suivante : quelles pratiques de conception pour lutter contre la pauvreté tout en permettant une rentabilité économique ?

Cette question en amène d'autres : que signifie « lutter contre la pauvreté » ? Quelles sont les propositions mises en place et sous quelles formes ? L'étude de l'existant et des nombreuses études de cas disponibles dans la littérature peut fournir de nombreuses clés pour comprendre comment les

entreprises s'impliquent auprès du BoP, et quels sont les impacts générés. D'autre part, qui est concerné lorsque la théorie du BoP parle de rentabilité économique ? Est-ce le profit des entreprises, ou l'impact économique généré localement ? Au vue de la littérature que nous avons exposée brièvement ci-dessus pour définir la théorie du BoP, il semblerait que la réponse à ces questions ne soit pas triviale. Comprendre les pratiques de conception pour le BoP pour répondre avec succès aux enjeux de lutte contre la pauvreté et rentabilité économique demande de décrire de façon plus approfondie les stratégies BoP.

Nous proposons de répondre à ces questions dans la partie suivante. Le chapitre 2 s'attache à définir ce qu'est une stratégie BoP, en termes de propositions mises en place et d'innovation, et le chapitre 3 traite de la définition du succès des stratégies BoP.



# **PARTIE I**

## **CONCEVOIR, INNOVER, REUSSIR : LES DIFFERENTES STRATEGIES A LA BASE DE LA PYRAMIDE**

### **Préambule**

Le chapitre 1 montre l'originalité de l'approche BoP par rapport aux approches classiques de conception pour les pays en développement. La force de la proposition réside dans la création de valeurs sociales et économiques auprès des populations ciblées comme pour l'entreprise investie. De la revue de littérature découlent quelques constats : d'une part le manque d'éléments clairs sur les propositions de valeur, en tant que produit, service et innovation, et d'autre part sur le succès des projets mis en place. Cette première partie sert d'entrée en matière pour le reste de la thèse : en explorant 215 cas BoP de la littérature, nous tenterons de clarifier les approches BoP, leurs formes d'action, les innovations mises en œuvre et leurs succès.



---

## Chapitre 2

---

### Innover pour la Base de la Pyramide ?

#### Résumé

<b>Objectif</b>	Comprendre les stratégies d'innovation mises en œuvre auprès de la population BoP.
<b>Méthode</b>	Revue de 215 études de cas BoP « seconde-main » issus de la littérature, puis recherche d'information en utilisant les études de cas disponibles sur internet dans le domaine public.
<b>Résultats</b>	De nombreuses stratégies hybrides, mais une tendance à proposer un produit pour un consommateur BoP, ou un service pour une approche plus inclusive ; Deux grandes stratégies d'innovation, avec une forte innovation produit pour une approche consommateur, et une innovation partenariale pour une approche inclusive.
<b>Contributions</b>	Une catégorisation des approches BoP.





## **1. Introduction**

Le chapitre 1 décrit la théorie du BoP comme la recherche d'un double objectif : le développement économique et la lutte contre la pauvreté. Cette vision la place en décalage par rapport aux mouvements existants, plus portés sur la responsabilité des concepteurs (Papanek, 1971) ou la responsabilité de l'entreprise dans une mouvance de développement durable. De nombreuses entreprises s'engouffrent à la suite de la proposition de Prahalad (2005), et essaient de nouvelles stratégies pour atteindre cette population à la base de la pyramide (London & Hart, 2004 ; Mair & Seelos, 2006). Les nombreux retours d'expérience, succès ou échecs, montrent la nécessité de changer les manières de faire traditionnelles, que ce soit au niveau de la conception des offres (Jagtap et al., 2014), la chaîne de production (London & Hart, 2004), l'implication des utilisateurs (Whitney, 2011) ou les stratégies de distribution (Anderson & Billou, 2007). D'une approche initiale concentrée sur les problématiques de distribution vers des zones reculées, les entreprises ont progressivement glissé vers des partenariats plus inclusifs, impliquant dans la chaîne de production producteurs et fournisseurs BoP (Hart & London 2005), pour générer d'avantage de bénéfices directs dans l'économie locale (Wilson & Wilson, 2006).

La littérature exposée dans le chapitre 1 dévoile plusieurs manières de décrire le BoP et de considérer les objectifs de lutte contre la pauvreté. L'évolution du concept a amené Kolk, Rivera-Santos et Rufin à questionner la réelle signification de la Base de la Pyramide. L'article discute notamment de la difficulté de parler du BoP de façon unifiée du fait de la multitude des stratégies mises en œuvre (Kolk, Rivera-Santos, & Rufin, 2013). Si les auteurs contribuent grandement à comprendre l'évolution de la théorie du BoP d'un point de vue économique et organisationnel, ils n'abordent pas les questions de la conception et de l'innovation, pourtant notés comme la clé de la réussite des approches BoP (Diehl & Christiaan, 2007 ; Jagtap & Kandachar, 2009 ; Prahalad, 2011 ; Ramani & Mukherjee, 2013). La variété des stratégies décrites dans les articles, rapports et études de cas rend difficiles la caractérisation des offres et l'identification des modèles d'innovation. Cette diversité empêche de rendre compte des spécificités des approches BoP, de leur rupture avec des stratégies plus traditionnelles, et des innovations qu'elles font émerger.

L'objectif de ce chapitre est de combler ce manque en caractérisant les stratégies BoP et leurs mises en œuvre : quelles sont les offres ou solutions mises en œuvre auprès du BoP ? Quelles innovations mobilisent-elles ?

La littérature n'est pas vierge sur le sujet de l'innovation pour le BoP. La revue de littérature en section 2 permet de faire l'état de l'art sur ces recherches innovantes, et d'en proposer une synthèse en trois dimensions : innovation sur le produit, sur le modèle économique, et sur le partenariat. Cette revue de littérature rend compte de nombreux conseils théoriques et managériaux pour créer de la valeur partagée auprès de la Base de la Pyramide, mais ne renseigne que peu sur des éléments clairs pour caractériser ces valeurs, et mettre en œuvre une solution ou un modèle de conception. Forts de ce constat, nous proposons d'explorer des projets BoP pour aller questionner la validité de la littérature sur le terrain, et compléter ces visions par une meilleure compréhension des solutions

prises en œuvre. Après la section 3 qui présente la méthodologie que nous avons employée pour collecter 215 études de cas, les comparer et les analyser grâce à la construction d'une grille d'analyse, les parties qui suivent exposent les résultats issus de cette analyse. La section 4 se concentre sur la description des solutions BoP en utilisant une typologie « Système Produit-Service », et la section 5 présente les différents modèles d'innovation associés. La dernière partie présente un résumé et une discussion des résultats de l'étude, et ouvre de nouvelles questions pour la suite de notre recherche sur le succès des initiatives BoP.

## 2. Revue de littérature : l'innovation à la Base de la Pyramide

La première revue de littérature menée au chapitre 1 n'explique que les grands traits sans rentrer dans le détail des stratégies mises en place, ou des innovations qu'elles soulèvent. Cette section vient compléter la revue bibliographique sur le BoP en développant d'avantage les modèles d'innovation pour répondre au double enjeu social et économique.

### 2.1. Principes fondateurs des stratégies BoP

La première formulation de la théorie de la Base de la Pyramide propose aux entreprises de développer des produits et services pour les populations pauvres dans le but de générer du profit et d'améliorer leurs conditions de vie (Prahalad & Hammond, 2002 ; Prahalad & Hart, 2002):

*«Lorsqu'on arrêtera de prendre les pauvres pour des victimes ou des fardeaux et que l'on commencera à les reconnaître comme des entrepreneurs résilients et créatifs, et comme des consommateurs de valeur conscients, un nouveau monde d'opportunités s'ouvrira devant nous »<sup>23</sup>*  
(Prahalad, 2005, p1).

Les multinationales (MNC) sont des structures pertinentes pour soutenir une telle approche, du fait de leur capacité de production et de leur réseau international permettant d'atteindre les millions de consommateurs qui forment au total un immense pouvoir d'achat. Le produit porte intrinsèquement les caractéristiques qui permettront à la population BoP de sortir de la pauvreté. Les exemples donnés dans les premiers écrits du BoP sont classiquement des produits d'accès à l'énergie ou à l'eau.

Très vite, les retours d'expériences rendent compte de la nécessité d'adapter les stratégies et les produits pour ces marchés. Du fait des caractéristiques du marché BoP, les stratégies pour le « Haut de la Pyramide » ne peuvent pas être simplement transférées vers le Bas de la Pyramide (Whitney, 2011). Prahalad est le premier à lancer une piste en listant onze principes d'innovation (p25), décrits comme suit (Prahalad, 2005):

- Les produits et les services doivent avoir un rapport qualité-prix supérieur à celui des marchés classiques ;

---

<sup>23</sup> Citation exacte : "if we stop thinking of the poor as victims or as a burden and start recognizing them as resilient and creative entrepreneurs and value-conscious consumers, a whole new world of opportunity will open up."

- Les produits et services doivent incorporer des technologies et pratiques émergentes avec celles existantes ;
- Toutes les ressources doivent être utilisées judicieusement pour éviter le gaspillage ;
- Forme et fonctions doivent être considérées activement dans la conception des produits : comme les contextes d'usage sont différents, les modèles traditionnels ne sont pas toujours les plus appropriés ;
- L'innovation produit doit être accompagnée d'une innovation process et service pouvant utiliser les infrastructures existantes ou faire apparaître le besoin de développer de nouvelles infrastructures ;
- La main-d'œuvre est majoritairement peu ou non qualifiée, ce qui doit être pris en compte dans le montage des lignes de fabrication ;
- L'éducation des consommateurs est centrale dans le développement des biens et service ;
- Les conditions environnementales doivent être prises en compte, comme la chaleur, le bruit, la poussière, ainsi que la pauvreté des infrastructures d'approvisionnement d'eau et d'énergie ;
- L'interface des produits doivent prendre en compte les besoins spécifiques des populations, comme le degré variable d'alphabétisation et la multiplicité des langues utilisées ;
- Les réseaux de distribution doivent être assez robustes pour prendre en compte l'éparpillement des centres ruraux.

Anderson & Markides (2007) reformulent ces critères sous le modèle '4A', que nous avons présenté dans le chapitre précédent. Non seulement le produit ou service doit avoir un prix abordable pour une population vivant avec moins de 2\$ par jour ('*Affordability*'), il doit aussi être acceptable d'un point de vue culturel, politique, social ou religieux ('*Acceptability*'), être connu ('*Awareness*') et être disponible ('*Availability*'). Ces auteurs insistent notamment sur le fait que les innovations dans les pays en développement diffèrent des approches dans les pays développés : l'objectif n'est pas de trouver de nouveaux consommateurs, mais d'adapter les produits existants avec de nouveaux canaux de distribution pour aller chercher les populations délaissées par le marché actuel.

Bien que les autres 'A' soient aussi essentiels, l'idée centrale de cette première formulation du BoP est de rendre les produits et les services accessibles financièrement aux pauvres, de façon à avoir d'avantage d'impact local, et pour rentabiliser les coûts investis par l'entreprise. Ainsi formulé par Bernard Garrette et Anil Karnani :

*« Le contexte change, la logique d'affaire ne change pas. Les objectifs sociaux des initiatives BoP, généreux et bien intentionnés, ne doivent pas cacher le fait que ces opportunités représentent de coriaces enjeux stratégiques et économiques »*<sup>24</sup> (Garrette & Karnani, 2010, p5).

La microfinance est une des réponses proposées pour répondre à cet enjeu. Suivant les idées du prix Nobel de la Paix Muhammad Yunus, mises en pratique par la création de la Grameen Bank en 1983,

---

<sup>24</sup> Citation exacte : "Context changes, the logic of business does not change. The generous and well-intentioned social objectives of BoP initiatives must not hide the fact that these opportunities present tough economic and strategic challenges".

de nombreuses entreprises intègrent le microcrédit comme potentiel de développement de leurs solutions (London & Hart, 2004 ; Prahalad, 2005).

### 2.2. De nouveaux marchés, de nouveaux besoins, de nouvelles approches

Cette approche initiale soulève de nombreuses interrogations, notamment concernant la différence entre répondre à un besoin et créer un besoin, questionnant ainsi le type de « développement » mis en place (Bendell, 2005 ; Karnani, 2006, 2007 ; Rost & Ydren, 2006). Nancy Landrum discute de l'originalité de la démarche BoP en la comparant avec la littérature plus ancienne. Pour elle, l'innovation n'est qu'un leurre :

*« Alors que les stratégies spécifiques discutées [dans le livre de Prahalad] sont nouvelles et innovantes, le message caché de l'identification et la cible des marchés non-desservis pour augmenter le profit semblera familier aux sociétés et tombera dans leur zone de confort »<sup>25</sup> (Landrum, 2007, p5).*

Suivant d'autres critiques de l'approche produit-consommateur (Garrette & Karnani, 2010 ; Simanis, 2009, 2011), le discours BoP initial a progressivement évolué vers un langage plus participatif, basé sur la compréhension, la confiance et la co-crédation avec les pauvres (Simanis & Hart, 2008). Cette deuxième génération, appelée parfois BoP 2.0 dans la littérature, promeut une conception inclusive, proche des populations locales, pour prendre en compte leurs contraintes et leurs besoins (Simanis, 2011 ; Madhu Viswanathan, 2011). L'article post-mortem de Prahalad (Prahalad, 2011) montre lui aussi cette évolution de logique en se dégageant d'une logique produit vers le développement d'« *un écosystème entier pour permettre le fonctionnement d'un nouveau système économique* »<sup>26</sup> (p6). D'une approche de distribution vers des consommateurs latents, cette seconde phase de littérature insiste d'avantage sur le potentiel économique des communautés BoP qui peut être soutenu par une co-crédation innovante avec des entreprises (Hart & London, 2005 ; Jenkins, Ishikawa, Geaneotes, Baptista, & Masuoka, 2011 ; Rangan, Quelch, Herrero, & Barton, 2007).

Aujourd'hui, cette approche inclusive a pris l'ascendant sur les démarches plus marketing, et est largement développée dans la littérature académique (Hart & Prahalad, 2008 ; Jenkins et al., 2011 ; London et al., 2010 ; Reficco & Marquez, 2009 ; Simanis & Hart, 2008 ; Whitney, 2011) comme institutionnelle (Jenkins et al., 2011 ; UNDP, 2008 ; WBCSD & SNV, 2008). Ses avantages sont multiples. L'implication et la valorisation des entrepreneurs locaux favorisent l'économie locale (Jenkins et al., 2011 ; Wilson & Wilson, 2006) en développant des « capacités natives » (*developing native capabilities*) (Hart & London 2005). De nouvelles chaînes de valeurs sont créées (Drayton & Budinich, 2010 ; Rangan et al., 2007), grâce à l'implication des producteurs locaux (Ramachandran,

---

<sup>25</sup> Citation exacte : "While the specific strategies discussed are novel and innovative, the covert message of identifying and taping into undeserved markets to increase profitability will be familiar to corporations and will fall within their comfort zone".

<sup>26</sup> Citation exacte : "Innovation is not about a product. It is about developing an appropriate ecosystem that enables a new business system to function"

Pant, & Pani, 2011 ; Sodhi & Tang, 2011), fournisseurs et distributeurs (Barki, 2010 ; WBCSD & SNV, 2008). Sodhi & Tang (2011) étudient l'impact d'un partenariat entre producteurs locaux et entreprise. Leurs résultats montrent que les bénéfices locaux sont non seulement financiers, mais concernent aussi – et surtout – l'apport de nouvelles connaissances sur le marché, l'accès au marché et l'accès à de nouveaux équipements, pour une meilleure productivité.

Ces approches apportent également de nombreux bénéfices pour les entreprises. D'une part, impliquer des parties prenantes marginales favorise l'apport de nouvelles connaissances (Austin, 2000 ; Hahn & Gold, 2013), et augmente ainsi le pouvoir créatif (Hart & Sharma, 2004). Cet aspect est repris par Nieto & Santamaria (2007) qui démontre une corrélation positive entre l'implication de réseaux divers (fournisseurs, clients, organisations de recherche) et le degré de nouveauté du produit. Ces idées rejoignent d'autres littératures plus classiques, comme la participation à la Chaîne de Valeur Globale (*'Global Value Chain'*) qui augmente la capacité des entreprises à innover (Humphrey & Schmitz, 2002), ou la perspective du « retardataire » (*'latecomer'*), où des entreprises s'inspirent des technologies ou des idées d'un autre pays pour innover sur leur propre marché (Hobday, 1995). D'autres aspects positifs sont notés, comme l'ancrage de l'entreprise dans le territoire local et politique (Hart & Prahalad, 2008 ; Wheeler et al., 2005), la création de communautés de pratiques (Calton, Werhane, Hartman, & Bevan, 2013) ou l'élimination d'options inutiles dans la conception du produit en intégrant en amont des fournisseurs locaux (Ray & Ray, 2011).

### *2.3. Innover sur plusieurs axes*

Depuis la première version du BoP jusqu'aux approches plus inclusives, les auteurs que nous avons cités font souvent référence à différents types d'innovation pour accompagner une stratégie BoP. L'article *'The innovation from the Inside Out'* par Eric Simanis et Stu Hart décrit les différences et les contributions des deux courants BoP 1.0 et BoP 2.0 d'un point de vue de l'innovation (Simanis & Hart, 2009). Les auteurs caractérisent le premier modèle comme un « paradigme de l'innovation structurelle » (*'Structural Innovation Paradigm'*) où l'objectif des entreprises est de développer des produits utiles aux consommateurs BoP, meilleurs, plus rapides et plus vite que les concurrents. Le passage vers le deuxième modèle, le « paradigme de l'innovation embarquée » (*'Embedded Innovation Paradigm'*) provient de la prise en compte des parties prenantes, de la société, et d'une façon générale de l'environnement.

L'un ou l'autre des paradigmes montre l'imbrication de plusieurs niveaux d'innovation et sur plusieurs niveaux de rupture. A la suite des propositions de quelques auteurs (Prahalad & Hart, 2002; Sheombar, 2010), nous synthétisons trois dimensions d'innovation : l'innovation sur le produit (ou service), l'innovation sur les modèles d'affaire et l'innovation sur les partenariats.

### 2.3.1. Innovation produit

Les caractéristiques des marchés BoP demandent d'apporter des solutions innovantes et en rupture par rapport aux produits existants (Diehl & Christiaan, 2007). Plusieurs axes d'innovation produit peuvent être listés :

- Une innovation « utile », c'est-à-dire compatible avec les modes de vie des populations BoP, abordable, compréhensible, qui impacte positivement le bien-être social (Nakata & Weidner, 2011) ; ou bien simple et basique (Dawar & Chattopadhyay, 2002) bien qu'offrant une forte plus-value reconnue par les consommateurs (Chang, 2006) ;
- Une innovation « durable », malléable, multifonctionnelle, pour un meilleur ancrage local (Madhubalan Viswanathan & Sridharan, 2012), et intégrée dans son environnement social (Skarp, Bansai, Lovio, & Halme, 2008)
- Une innovation de « qualité », robuste et performante (Anderson & Billou, 2007), utilisant les standards internationaux (Prahalad, 2005) ;
- Et enfin une innovation « écologique », respectueuse de l'environnement (Sethia, 2005), utilisant des matériaux et des procédés de fabrication locaux (Hart, 2011).

Les pays en développement sont ainsi de véritables niches d'innovation de rupture (Hart & Christensen, 2002). En combinant les différents aspects présentés ci-dessus, et en proposant de nouveaux produits pour lequel les consommateurs n'ont pas d'alternatives sur le marché, les possibilités de développement sont multiples (Christensen, Craig, & Hart, 2002 ; Hart & Christensen, 2002).

Ce modèle de rupture est parfois contesté. Patrick Whitney montre que les concepts de produit des pays développés ont leur place dans les pays en développement, moyennant quelques transformations (Whitney, 2011). De plus, les stratégies de conception radicale ne sont pas celle qui réussissent dans les pays émergents (Iyer, LaPlaca, & Sharma, 2006). Ces derniers auteurs proposent d'utiliser des modèles incrémentaux, c'est-à-dire utilisant d'avantage les infrastructures de production sur place et intégrant d'avantage les conditions institutionnelles locales.

### 2.3.2. Innovation partenariale

L'une des innovations majeures des stratégies BoP est d'ouvrir la collaboration à des partenaires non-traditionnels (London and Hart, 2004). Wheeler, McKague et Thomson démontrent notamment le succès de ces entreprises dans les pays en développement grâce à leur implication des secteurs informels (entreprises informelles, ONG et communautés locales)(Wheeler et al., 2005). Les collaborations avec les entrepreneurs à la Base de la Pyramide ne sont pas les seules mises en place (Hietapuro, 2011). On peut notamment citer l'intérêt de projets communs avec les gouvernements locaux (Brinkerhoff, 1999 ; Gazley, 2008) et les ONG (Guo 2005 ; OECD 1983) pour renforcer l'impact social sur la population BoP (Selsky, 2005).

Ces alliances et partenariats permettent de résoudre à plusieurs ce que personne ne peut résoudre tout seul (Brown, 1993). Néanmoins, Jonsson (2010) note que les collaborations ne doivent pas être

considérées comme une panacée au nom du développement durable : les collaborations sont à double tranchant et peuvent « *à la fois augmenter et diminuer la capacité à changer, la capacité à s'organiser, et la capacité à apprendre et à s'adapter* »<sup>27</sup> (p19).

### **2.3.3. Innovation sur le modèle économique ('business model')**

Comme nous l'avons décrit dans le chapitre 1, la particularité du BoP réside dans l'absence de marchés formels, et donc l'absence de concurrents identifiés<sup>28</sup>, ce qui appelle à des stratégies de création de marché (Perrot, 2011 ; Prahalad & Hart, 2002). Des études précédentes ont déjà montré la non-performance des modèles économiques classiques, utilisés par les multinationales, pour atteindre le plus bas des segments de la Base de la Pyramide (London & Hart, 2004 ; Rivera-Santos & Rufin, 2010 ; Rohatynskyj, 2011). Le modèle d'affaire est donc lui-même sujet à innovation pour être concurrentiel (Christensen, 2001).

Des travaux montrent que ces modèles d'affaire innovants doivent d'avantage impliquer les consommateurs locaux pour pouvoir réussir. En se basant sur l'analyse de 30 entreprises BoP, Ted Ladd constate que les modèles économiques servent à intégrer le produit ou le service dans la vie des consommateurs potentiels (Ladd, 2014). Si l'enjeu est d'avoir un impact social sur les contextes BoP, alors « *les modèles d'affaire doivent connecter les économies et les besoins locaux en terme de subsistance, d'estime de soi et de liberté de choisir* »<sup>29</sup> (Sinkovics, Sinkovics, & Yamin, 2014, p14).

Les rapports réalisés par Monitor Group et l'IFC listent une dizaine de modèles mis en œuvre, depuis le paiement « à la carte » jusqu'à la création de e-plateforme de transaction (Jenkins et al., 2011 ; Karamchandani, Kubzansky, & Frandano, 2009). Ces innovations sur les modèles économiques restent les initiatives les plus prometteuses pour construire de la valeur sociale et économique pour toutes les parties prenantes (Mair & Seelos, 2006).

### *2.4. Synthèse : l'innovation pour la création de valeurs partagées, mais quelles valeurs ?*

La littérature montre une évolution de la théorie du BoP, initialement orientée marché, vers des approches plus inclusives et impliquant la population comme partie prenante de la chaîne de production (Agnihotri, 2013 ; Calton et al., 2013 ; Follman, 2012 ; Hall, Matos, & Martin, 2014 ; Kolk et al., 2013 ; Smith & Pezeshkan, 2013). Ces deux approches sont-elles antagonistes ? Leur point

---

<sup>27</sup> Citation exacte : Cross-sector collaborations can "both increase and decrease the magnitude of change than can be absorbed, capacity to self-organize, and ability to learn and adapt"

<sup>28</sup> L'aspect non-concurrentiel est notamment discuté par Acosta, Viswanathan et Rosa (Acosta, Kim, Melzer, Mendoza, & Thelen, 2011 ; Madhu Viswanathan & Rosa, 2010). L'absence de contractualisation et la difficulté administrative et économique de monter une entreprise formelle amène une économie informelle à se développer pour « combler le trou » (de Soto, 2000 ; London, 2007), ce qui rend l'accès aux marchés locaux difficiles et concurrentiels (Christensen et al., 2002)

<sup>29</sup> Citation exacte : "in order to have a positive social impact in BoP contexts, BM need to connect local communities' economic development needs in a broad way in terms of sustenance, self-esteem, and freedom of choices"



commun essentiel est la recherche de solutions innovantes sur plusieurs dimensions exposées plus hauts, en proposant de nouvelles façons de développer des produits/services, en construisant de nouveaux partenariats et en travaillant sur des modèles économiques plus adaptés. Cependant la littérature n'est pas claire sur l'objectif de ces innovations, et la façon dont elles permettent de lutter contre la pauvreté et de générer une rentabilité économique.

Le deuxième aspect commun entre les deux approches est la recherche de nouvelles propositions de valeur qui prennent sens auprès de la population BoP et de la structure impliquée, qu'elle soit à but lucratif ou non. Ainsi, le concept du BoP prend tout son sens dans l'intégration d'une approche orientée marché et de la génération de valeurs mutuelles (Follman, 2012). Cependant la littérature reste évasive sur la possibilité d'une convergence entre ces deux approches décrites encore de façon très dichotomique. Michael Porter et Mark Kramer développent le concept de « valeur partagée » (*'shared value'*) qui repose sur la dépendance entre la compétitivité d'une entreprise et l'état des communautés environnantes (Porter & Kramer, 2006 ; 2011). En rejoignant l'idée de « création de valeur mutuelle » (*'mutual value creation'*) (London et al., 2010), l'objectif est de proposer une proposition de valeurs qui fait sens auprès du consommateur BoP tout en favorisant son inclusion dans la chaîne de valeur. Dans la même idée, Follman utilise ces travaux pour proposer une approche qui reconnaît les contributions de chaque partie prenante dans la construction d'un projet commun. Cependant, comme l'auteur le souligne lui-même en conclusion : « *(alors qu'il n'y a pas de preuve de l'intérêt d'une approche intégrée, il n'existe pas non plus de formule à suivre pour la mettre en application)* »<sup>30</sup> (Follman, 2012, p307).

Et nous irons plus loin. A notre connaissance, il n'existe pas d'études sur le type de valeurs proposées, qu'elles soient sociales (lutte contre la pauvreté) ou économique. Il n'existe pas non plus de description de la forme concrète qu'elles prennent, des innovations qu'elles soulèvent et des impacts qu'elles génèrent. Pour combler ces interrogations, ce chapitre propose d'aller chercher dans les études de cas existants les propositions mises en œuvre et les innovations associées.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Présentation générale de la méthodologie

Nous proposons d'analyser des stratégies BoP en étudiant les propositions mises en place et les innovations qu'elles ont nécessité. Pour avoir une vision globale des stratégies BoP, nous avons choisi de mettre en place une approche inductive à partir d'une revue d'études de cas dénommés BoP dans la littérature. En catégorisant des études de cas qui correspondent au « qui » (quel type de structure est impliquée), au « quoi » (quelles sont les propositions mises en œuvre) et au « comment » (quelles sont les innovations qu'elles ont nécessité), nous analyserons de manière qualitative et quantitative les

---

<sup>30</sup> Citation exacte : "while there is no argument about the value of an integrative approach, there is also no formula for such efforts".

principaux patterns qui en ressortent, leur impact et leur manière de répondre aux enjeux du BoP (Figure 3).

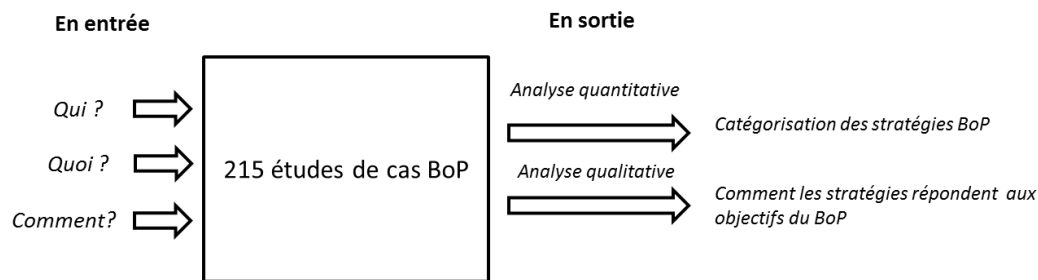


Figure 3 Cadre général de la méthodologie utilisée et des résultats escomptés

### *3.2. Sélection des cas*

La première étape a été de définir le corpus de littérature dont seront extraites les études de cas. La prolifération d'articles, rapports et sites internet disponibles sur le net nous a obligé à faire des choix pour délimiter notre analyse.

En utilisant le mot d'entrée « BoP » (pour '*Base of the Pyramid*', ou '*Bottom of the Pyramid*'), nous avons répertorié systématiquement les communautés, réseaux et organisations impliquées dans l'amélioration et la continuité de ce paradigme. Nous avons ainsi exploré une variété de sources, telles les agences de développement (USAID, ASME, UNDP, OECD, GAIN, la Banque Mondiale), clusters (Growing Inclusive Market, NextBillion, WBCSD-SNV Alliance, World Resources Institute), réseaux (l'Observatoire du BOP, le BOP Protocol) et cabinets d'experts en développement (Executive Research Associates, Global Business Network, IFMR). A partir de ce catalogue de références, nous avons collecté les derniers rapports en date (jusqu'en mars 2014), puis complété la liste avec les publications scientifiques les plus citées (référence Google Scholar). Les 18 ouvrages, rapports et articles finalement sélectionnés ont ensuite été analysés méticuleusement pour répertorier toutes les études de cas support de leur argumentation et de la description des stratégies BoP (annexe 1).

Nous sommes conscients que cette méthodologie laisse de côté tous les projets dédiés à la réduction de la pauvreté qui peuvent rentrer dans des stratégies de marché BoP, et qui pourtant ne sont pas spécifiquement nommés comme tel. Cependant cette méthodologie permet de comprendre quelle représentation le terme BoP projette pour le grand public, et donc accessible à n'importe quel internaute intéressé par le sujet. Nous cherchons ainsi à comprendre quelles stratégies BoP prennent place dans le monde à travers ces représentations qu'elles renvoient, malgré toute la subjectivité des rapports ou documents utilisés pour cette étude.

Au vue de la grande hétérogénéité des approches auprès de la Base de la Pyramide – hétérogénéité que nous nous efforcerons d'éclaircir dans cette étude – nous ne pouvons dénommer les études de cas projets, produits, programmes ou actions. Nous les appellerons par la suite « initiatives BoP » pour distinguer les actions à proprement parler des organisations physiques. De la même manière,

nous appellerons « structures BoP » les entreprises, ONGs, institutions, etc. qui sont porteuses de l'initiative BoP.

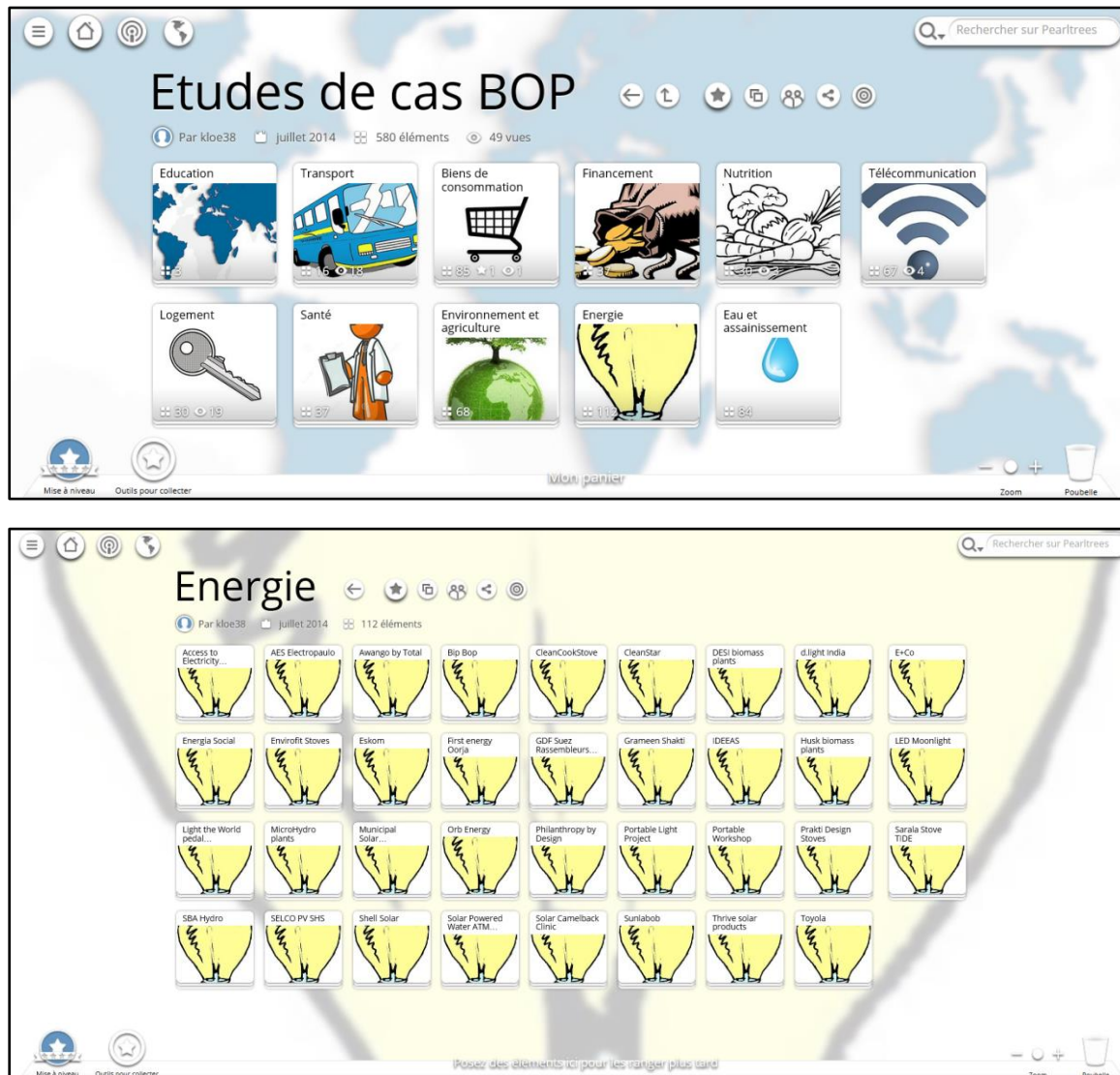


Figure 4 Organisation des études de cas par secteur

Au total, 215 initiatives ont été collectées puis classées sur l'outil collaboratif en ligne PearlTree suivant une répartition par secteur, pour pouvoir les rendre disponibles pour tout lecteur externe. De façon à obtenir les mêmes types d'information pour toutes les initiatives BoP, une seconde recherche a été nécessaire, ciblant notamment les sites des structures ou des projets, et les cas d'études en ligne (universitaire, thèse, rapport de consultant). Au final, plus de 500 documents ont été examinés et rangés dans l'outil PearlTree. La figure 1 présente l'organisation des études de cas par secteur, puis par projet.

Tous les documents sont consultables en ligne (lien : <http://www.pearltrees.com/kloe38/etudes-cas-BoP/id11548490>)

Cette recherche d'information a permis de construire une typologie comportant toutes les études de cas et leurs caractéristiques essentielles : nom de la structure, type de structure, nom de l'initiative, lieu géographique de l'action, domaine d'application, ainsi qu'une courte description de l'initiative, et – lorsque les informations étaient disponibles – la situation actuelle de l'initiative (chiffre d'affaire, nombres de produits vendus, etc.). A partir de ces courtes descriptions, les cas ont été analysés grâce à la grille présentée ci-dessous, et ordonnés dans un nouveau tableau descriptif.

Pour assurer l'objectivité de l'analyse, une triangulation a été réalisée sur la totalité des cas. Les initiatives faisant l'objet de litiges ont été reprises avec une nouvelle recherche bibliographique pour améliorer la description du cas. Une seconde triangulation a permis de construire l'analyse finale, présentée en annexe 2.

### *3.3. Grille d'analyse*

Pour pouvoir comparer les différentes études de cas, une grille d'analyse a été construite suivant les catégories suivantes :

- 1. Profit/non-profit** : la Base de la Pyramide et ses défis attirent de nombreuses structures diverses et difficiles à classer : MNC, filiales, PME, entreprises sociales, joint-venture, fondations, institutions, ONG, associations, coopérations, fonds privés d'investissement... Pour éviter les confusions dues à la difficulté d'identifier précisément le type de structure, nous utilisons la dichotomie proposée par London et Hart qui séparent les organisations à type lucratif de celles à but non lucratif (London & Hart, 2004).
- 2. Type de proposition** : Selon L'Association Américaine du Marketing, les produits sont des biens tangibles et les services sont des biens intangibles (Halbert, 1965). Bien que cette dichotomie soit largement discutable (Shostack, 1977), elle est utile pour pouvoir catégoriser les offres de manière simple. Les produits sont donc des biens définis par des attributs tangibles, comme la taille, le poids, la fonction ou la performance. A l'inverse, les services sont intangibles et peuvent prendre plusieurs formes : accompagner une transaction ou pour créer une relation ; agir avant, pendant ou après une vente (Frambach, Wels-Lips, & Gündlach, 1997). Entre ces deux extrêmes, produits et services peuvent s'assembler en une multitude de combinaison possibles, appelés Système Produit-Service (*'Product-Service System'*, d'où l'acronyme PSS) (Gaiardelli, Resta, Martinez, Pinto, & Albores, 2014 ; Mont, 2002). Les solutions PSS, en combinant produits et services, ont pour objectif d'être compétitives face à des approches plus classiques, de satisfaire l'ensemble des parties-prenantes impliquées dans la chaîne de service, et de réduire l'impact environnemental (Mont, 2002). Malgré son intérêt pour une société durable (UNEP, 2001), ce concept reste au stade exploratoire dans la littérature BoP (da Costa Junior & Diehl, 2013 ; Jagtap & Larsson, 2013). Nous proposons d'utiliser ce concept pour pouvoir décrire les offres mises en œuvre lors des stratégies BoP en adaptant le modèle de Tukker au contexte BoP.

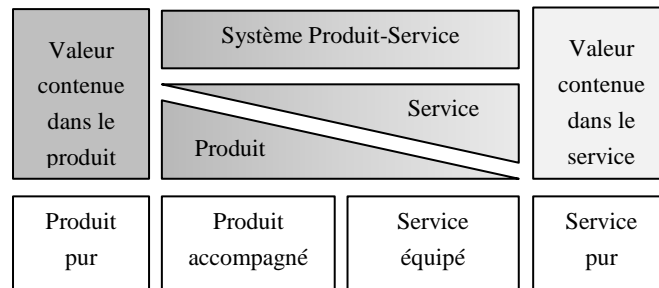


Figure 5 Catégories de produit, service et produit-service (Modèle adapté de Tukker (2004))

Arnold Tukker propose un modèle de classification de ces PSS en trois catégories : orienté produit, orienté usage, et orienté résultat (Tukker, 2004). La première catégorie, les services orientés produit, englobe les services qui accompagnent le produit dans sa vente et son utilisation : contrat de maintenance, réparation, transport, mais aussi formation, consultance, aide en ligne, etc. La deuxième catégorie concerne les services orientés usage, comme la location et le partage. Ici le produit reste la propriété de l'entreprise, contrairement aux services orientés résultat où seul le résultat engage l'entreprise, et non plus les moyens. Cette troisième catégorie regroupe typiquement les services de sous-traitance, et de paiement à l'usage (*pay-per-use*). De l'une à l'autre de ces catégories, la valeur, d'abord concentrée dans le produit, se déplace peu à peu pour être fournie par le service. Nous proposons une adaptation simplifiée de ce modèle. Nous gardons l'idée centrale du déplacement de la valeur depuis le produit jusqu'au service, mais au lieu de trois catégories, nous en distinguerons quatre : le produit pur, un produit accompagné par un service (où l'objectif de la structure est de vendre son produit), un service équipé d'un produit (où l'objectif est de rendre compte d'un résultat) et un service pur. Cette proposition est illustrée par la Figure 5.

### 3. Innovations

- a. **Type d'innovation** : nous reprenons ici la catégorisation proposée dans la partie 2, en séparant l'innovation produit, business model et partenariat, qui sont au centre de la littérature BoP. Ici, le terme produit est pris au sens d'une « enveloppe de possibilités » plutôt qu'une entité prédéterminée (Francis & Bessant, 2005). L'innovation produit inclut toute les étapes de la conception, depuis l'exploration jusqu'au process de fabrication, qui impactent la forme finale du produit technologique. Les auteurs proposent également une distinction entre modèle économique et partenariat : l'innovation sur les partenariats implique des changements dans les stratégies de gestion (*outer-directed paradigm innovation*), et l'innovation sur le modèle d'affaire concerne les valeurs organisationnelles et les politiques de management (*inner-directed paradigm innovation*) (Francis & Bessant, 2005).
- b. **Innovation incrémentale ou de rupture** : la littérature BoP fait apparaître la notion d'innovation de rupture comme caractéristique – ou objectif ? – des stratégies BoP (Hart & Christensen, 2002). Pour évaluer les niveaux de rupture des innovations mises en place, nous proposons d'utiliser le modèle de Christensen et Raynor (2003).

La première dichotomie entre innovation incrémentale et de rupture permet de caractériser le risque pris par la structure, soit un risque assez faible avec une innovation incrémentale, et un risque plus fort avec une innovation de rupture. L'innovation incrémentale satisfait des consommateurs existants en améliorant progressivement les produits, les performances des produits et les stratégies pour plus de succès (Christensen & Raynor, 2003).

A l'inverse, l'innovation de rupture se dégage de l'existant en essayant des approches radicalement nouvelles. Christensen & Raynor (2003) font une distinction entre une rupture mineure (*'low-end disruption'*), qui ne crée pas de nouveaux marchés mais se focalise sur les consommateurs existants et exclus du marché actuel, et une rupture majeure (*'new-market disruption'*), soit la capture de consommateurs exclus du marché actuel. Les caractéristiques centrales des innovations incrémentales et des deux types d'innovation de rupture sont exposées dans le Tableau 2 qui servira de base pour catégoriser les approches BoP.

Caractéristiques	Innovation incrémentale	Innovation radicale	
		En rupture mineure	En rupture majeure
<b>Stratégie de la structure</b>	Améliorations continues du produit	Développement d'alternatives à bas coût avec un niveau de performance suffisant	Développement de nouvelles alternatives basées sur une grande simplicité et avantage
<b>Consommateurs visés</b>	Segment attractif et profitable du marché	Nouveaux consommateurs négligés du marché	Non consommateurs ou consommateurs non demandants
<b>Business model</b>	Maintenance du système de valeurs existant, plateformes de production, rendement et avantages concurrentiels	Nouvelle approche financière ou opérationnelle, ou les deux pour développer un système de valeurs à bas coût	Développement d'un nouveau système de valeur pour supporter les nouveaux coûts des structures et les bénéfices
<b>Concurrence</b>	Concurrents en place, mais avantages concurrentiels non prouvés sur les produits ou process	Concurrence limité sur les segments non attractifs	Pas de concurrents, mais une forte réaction des concurrents une fois l'innovation lancée

Tableau 2 Caractéristiques clés des différents types d'innovation (adapté de Christensen & Raynor (2003))

A partir de cette grille, nous avons analysé les 215 cas. Nous proposons une restitution des résultats sous deux axes : la description des propositions mises en œuvre, puis l'exploration des innovations associées. Tous les détails des cas dont nous faisons référence par la suite peuvent être trouvés dans l'annexe 2.

## 4. Premier volet d'analyse : les propositions mises en œuvre auprès du BoP

### 4.1. Quelles sont les structures impliquées ?

La description des initiatives BoP demande d'abord de définir quelles sont les structures qui les portent, qu'elles soient à but lucratif ou non (Figure 6).

Les initiatives à but lucratif représentent 67% des cas répertoriés dans cette étude. Cette catégorisation étant vaste, nous distinguons plusieurs grands types d'entreprises BoP. Les petites et moyennes entreprises (PME) constituent la majorité des entreprises BoP, la plupart ayant moins de 5 ans d'activité.

Les multinationales forment un ensemble non négligeable des cas étudiés : si certaines MNC sont citées plusieurs fois au travers différents produits ou actions lancées, il n'en demeure pas moins de 50 multinationales investies auprès de la Base de la Pyramide. Une autre catégorie regroupe les partenariats d'entreprise, qui peuvent prendre différentes formes. La plus connue est la joint-venture, illustré par les nombreuses combinaisons partenariales que réalise la Grameen Bank au Bangladesh en s'associant, entre autres, avec Danone, Eye Care Hospital, Telecom ou Veolia. Les filiales locales de multinationales sont aussi un type de partenariat inter-entreprises. L'entreprise Energia Social a été créée en 2004 après fusion acquisition de plusieurs fournisseurs d'énergie par le géant espagnol Union Fenosa ; elle se consacre au développement de solutions pour lutter contre la pauvreté énergétique dans les bidonvilles colombiens. Toujours dans le secteur des services publics, Veolia Amendis est une filiale de Veolia Environnement Maroc implantée à Tanger qui se chargeait depuis 2002 de la gestion déléguée des services d'eau, d'assainissement et d'électricité, notamment dans les quartiers pauvres. En mars 2013, Veolia a cédé ses activités d'eau et d'électricité au Maroc à Actis, un fonds de développement britannique, et se désengage aujourd'hui de ses activités de collecte de déchets. Enfin deux cas de larges entreprises sont répertoriés : ceux d'Eskom, entreprise d'utilité publique en Afrique du Sud, fournisseur d'électricité, et l'agrégat de banques sud-africaines à l'origine du compte Mzansi.

Les 33% des cas restants représentent à l'inverse les initiatives à but non lucratif. Elles sont majoritairement lancées par des organisations non-gouvernementales (ONG), d'envergure plus ou moins larges. Elles couvrent donc des ONG comme Ashoka, CARE International, ou Global Alliance for Clean CookStove, qui agissent au niveau mondial, ainsi que des petites structures associatives locales, comme Qui Dit Mieux au Bénin, Pride Africa au Kenya, ou Ankur Kala en Inde. Les initiatives à but non lucratif regroupent également et de façon minoritaire des coopératives (Amul en Inde, ou de petites coopératives africaines) et certaines entreprises sociales, comme Kamworks, Ecotact et Gone Rural. Les fondations philanthropiques sont plutôt rares et concernent uniquement Danone Communities et la fondation Bill Clinton. Enfin, regroupés sous le mot valise « institution », nous entendons répertorier les initiatives lancées par des institutions de recherche et des agences gouvernementales.

La répartition par secteur d'application (Figure 7) montre des inégalités assez marquées : les secteurs des biens de consommations, de l'agriculture et de l'énergie sont en tête de classement, tandis que le secteur éducatif est fortement délaissé (une seule étude de cas), suivi de près par celui du transport. Ces derniers sont des secteurs qui ne se revendiquent pas BoP, aussi cette pauvreté d'études de cas dans ces domaines est liée à la méthodologie que nous avons employée. Parmi ces secteurs, la plupart répondent à des besoins essentiels, comme l'eau ou l'énergie (cités comme fondamentaux dans les Objectifs du Millénaire). Les biens de consommation (qui regroupent des produits de cosmétique, appareils de cuisine, vêtements...) ne sont pas en soit des besoins essentiels. Leur présence dans les études de cas rencontrées est la source de critiques de la réelle utilité des produits BoP pour réduire la pauvreté (Jaiswal, 2008 ; Karnani, 2007). Ces initiatives sont issues en grande partie de l'article de London et al (2010) qui traitent d'avantage des groupements d'artisans pour la fabrication de produits locaux (bijoux, bougies, etc.)

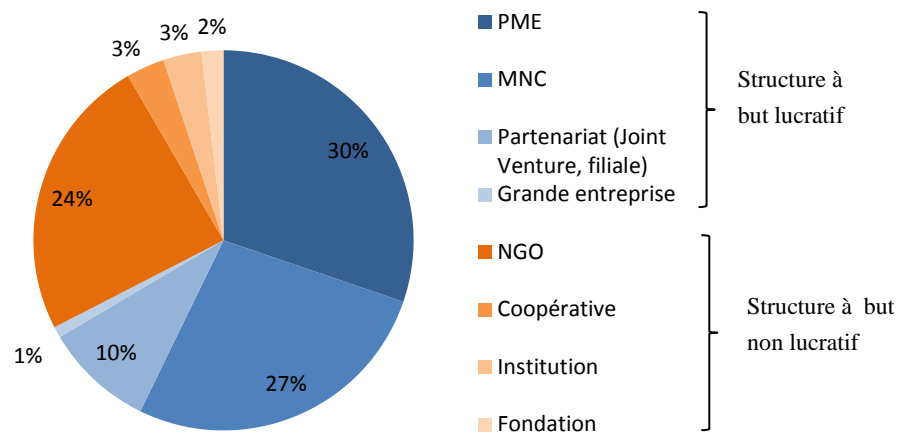


Figure 6 Structures impliquées auprès du BoP

#### *4.2. Des secteurs et des lieux géographiques plus prisés que d'autres*

En regardant de plus près quel type de structure est investie dans les secteurs, on remarque que l'agriculture, l'énergie et la télécommunication sont préférés par les entreprises. L'eau et l'assainissement, ainsi que la finance, sont d'avantage favorisés par des initiatives à but non lucratif. Cette répartition reflète l'origine des études de cas que nous avons sélectionnées : les rapports des institutions comme WHO, ASME ou WRI se préoccupent que d'un secteur comme la santé ou l'énergie. Cependant ces chiffres sont assez révélateurs des tendances visibles sur le net, où nombre de structures investissent leurs efforts, tandis que d'autres secteurs, tout aussi importants et faisant partie des objectifs principaux du Millénaire, s'effacent, comme le logement, le transport et l'éducation. Ces trois secteurs font traditionnellement partis d'un service collectif, parfois public, ce que Fournier (2013) appelle l'économie des besoins. L'auteur distingue deux types de besoins : ceux suscités par l'économie de marché, et ceux définis par une communauté comme droits fondamentaux. Les stratégies BoP font-elles la même distinction ?



De même, une disparité s'observe dans la répartition mondiale des initiatives. La Figure 8 permet de visualiser les concentrations de projets : l'Asie compte le plus de cas, dont la majorité prend place en Inde. Le Kenya est également le lieu d'une dizaine de projets, suivi par le Bangladesh et le Brésil. L'Inde, le Kenya et le Brésil sont classés comme pays émergents (Vercueil, 2012) qui restent la destination favorite des stratégies BoP. Le Bangladesh est un lieu prédisposé au développement d'initiatives BoP du fait de la présence de la Grameen.

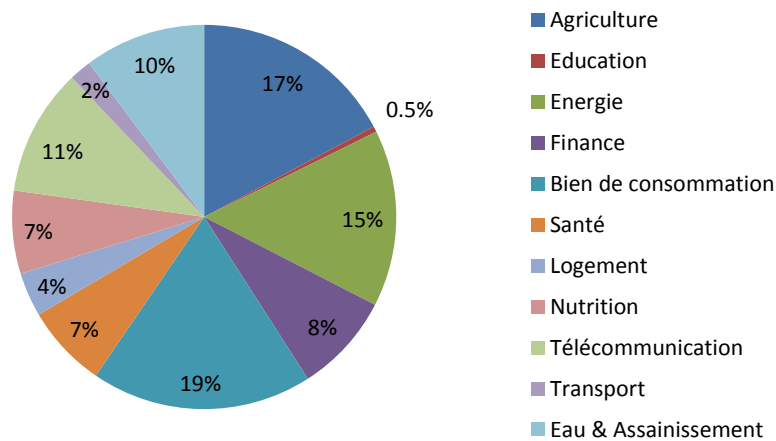


Figure 7 Répartition des initiatives BoP par secteur

Une analyse croisée permet également d'identifier les stratégies prépondérantes dans la littérature BOP: le continent africain est le siège d'initiatives liées à l'agriculture, l'optimisation des ressources en eau et l'apport en nouvelles pratiques ou semences, tandis que l'Asie et l'Amérique Latine et du Sud sont majoritairement les cibles de nouveaux biens de consommation moins chers et plus adaptés aux populations BOP.

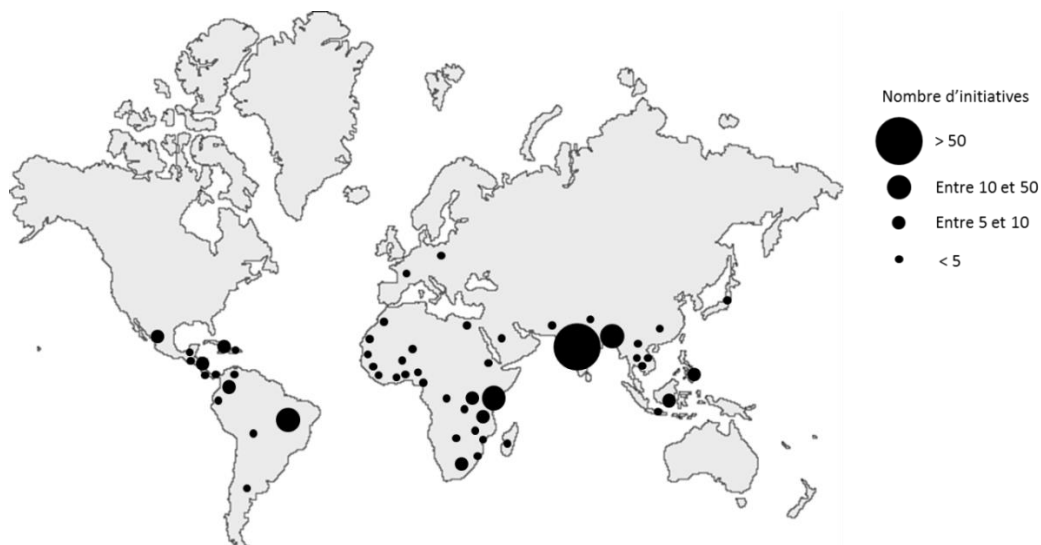


Figure 8 Localisation mondiale des initiatives BoP

Il est surprenant de noter que la Chine est le grand absent dans cette représentation, bien que les marchés BoP soient centraux dans le déploiement de stratégies de conception et de commercialisation de produits à bas coût.

Tout se passe comme si les initiatives suivaient une « mode », ce qui peut être dû à l'origine des sources de littérature que nous avons suivies, où les auteurs ont parfois tendance à reprendre les études de cas déjà citées autre part, ou bien à un effet de construction d'un marché avec la mise en place de concurrents. Cependant, cette analyse quantitative tend à lisser la diversité des actions qui y prennent place. Pour la suite, nous regarderons de plus près le type d'initiatives mises en œuvre auprès de la Base de la Pyramide.

#### 4.3. Produit, service ou hybride ? Les solutions mises en œuvre

Notre grille d'analyse (Figure 5) distingue quatre catégories de solutions : un produit, un produit accompagné d'un service, un service équipé d'un produit, et un service pur. La Figure 9 illustre les solutions mises en œuvre par secteur. La lecture de ce graphique permet de faire apparaître des tendances : un grand nombre de services offerts dans le secteur de l'agriculture, de la finance et des biens de consommation, une majorité de services équipés dans la télécommunication, et une forte tendance à offrir des produits dans le secteur des biens de consommation, de l'énergie et de l'eau.

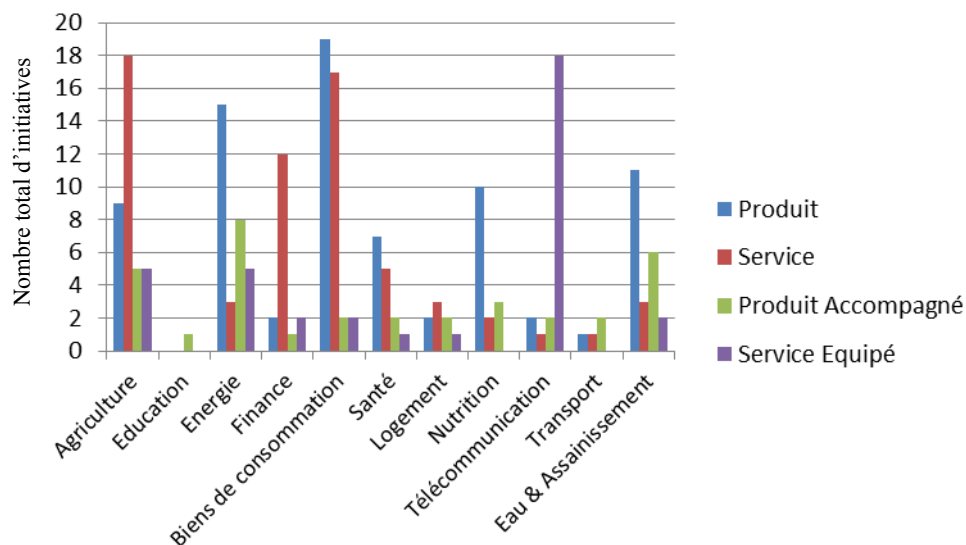


Figure 9 Propositions mises en œuvre auprès du BOP par secteur

La Figure 10 montre la répartition des structures (lucratives et non lucratives) en fonction de la proposition mise en œuvre. Deux approches semblent être dominantes : des entreprises qui proposent des produits, et des structures à but non lucratif qui proposent des services. D'autres approches sont non négligeables, et la suite de cette partie rentre d'avantage dans les détails de manière qualitative pour pouvoir décrire de manière plus fine les propositions de valeurs mises en jeu.

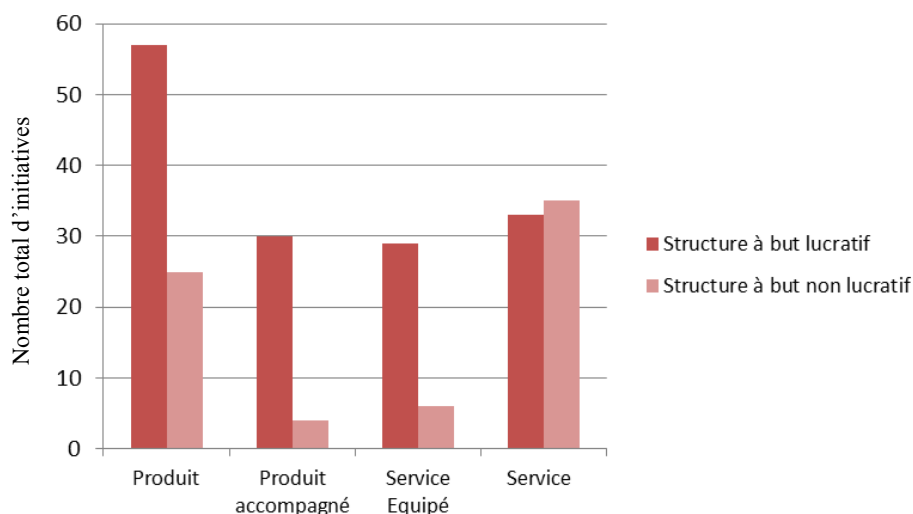


Figure 10 Répartition des propositions en fonction de leur type

#### 4.3.1. Les approches centrées produit

36% des études de cas analysées proposent une offre de produits, dont la majorité est dans le secteur de l'énergie et des biens de consommation. La quasi-totalité des cas de cette partie (85%) concerne des produits directement à destination de la Base de la Pyramide. La stratégie essentielle est de rendre le produit financièrement accessible et adapté aux besoins de la population, ce par différents moyens.

Le premier moyen est la réduction drastique du coût des produits en comparaison avec les produits existants sur les marchés classiques. Par exemple dans le secteur de la grande consommation, des frigidaires (G&B avec le Chotukool) ou micro-ondes (Galanz) ont été développés grâce à un fort investissement en recherche et développement. Le même constat est fait dans le secteur de la santé, en considérant l'électroencéphalogramme MAC 400 de General Electric, ou de l'incubateur de nouveaux nés par l'ONG Embrace. Des entreprises pharmaceutiques ont également réduit leurs coûts en développant des génériques à licence ouverte de médicaments antiviraux (Viiv HealthCare, Sanofi). La majorité de ces exemples utilisent une approche business-to-business (B2B) où l'acheteur est un intermédiaire (docteurs, pharmaciens, entrepreneurs...), et le bénéficiaire final reste la population pauvre. Les solutions individuelles directement accessibles pour les plus pauvres, dans un schéma classique de consommateur direct, sont plus rares, et ne concernent que des produits de grande consommation. Par exemple, on peut citer les Shakti dosette de shampoing d'Hindustan Unilever, et les aliments hyper nutritifs de Vitingo et Mleczny Start, qui sont rendus accessibles en les vendant à la pièce, ou encore les produits dits « low-cost », dans le sens d'une proposition de produits simples, en réduisant le coût d'exploitation et des services annexes, comme les chaussures Adidas, ou le portable de GSM.

Une autre entrée possible est de proposer des produits dits « essentiels » dont la fonction majeure est de contribuer à la lutte contre l'exclusion des populations aux besoins les plus élémentaires, tels que décrits par les Objectifs du Millénaire (santé, énergie, accès à l'eau, éducation,...). Ainsi, une quarantaine de cas concerne la lutte contre la malnutrition des enfants (Danone Communities, Nutriset, Solae par exemple), l'accès à l'eau potable (Hindustan Unilever, Tata, Procter & Gamble), ou encore l'accès à l'énergie (BP Solar, Schneider Electric). Pour la majorité de ces exemples, les produits restent chers, et peuvent être accessibles financièrement grâce à plusieurs stratégies, comme le microfinancement. Ce nouveau business model est notamment largement appliqué pour l'achat des panneaux solaires collectifs (Shell Solar, BP Solar, Orb, Schneider Electric) et des fours (PraktiDesign, TIDE, First Energy). Dans une optique plus philanthropique, d'autres stratégies consistent à réduire les coûts grâce à des financements extérieurs pour réduire le prix final, comme le PAM (Programme Alimentaire Mondial) qui soutient l'entreprise Royal DSM pour le développement et la distribution d'aliments fortifiés. Dans d'autres cas, les entreprises vendent aux ONGs qui distribuent elles-mêmes les produits (par exemple pour Thrive et Nutriset). Pour les multinationales, la grande majorité de ces lignes de produits rentrent dans leurs actions de Responsabilité Sociale de l'Entreprise (RSE), voire même aboutissent à la création d'une fondation (Danone Communities) ou à la délégation à une ONG (partenariat avec la Grameen). Certains produits sont également développés pour répondre à une problématique très locale, un besoin spécifique, comme une pratique unique. Les exemples sont peu nombreux, bien que connus dans la littérature BoP, comme le cas de l'entreprise chinoise Haier qui s'inspire du détournement des machines à laver par les fermiers pour concevoir une nouvelle machine à laver les légumes et le linge. D'autres exemples, comme les lampes solaires multifonctions de d.light, la LED Moonlight de Kamworks, ou le '*Solar-powered camel-back clinic*' – un kit médical porté par un chameau et alimenté par voie solaire – sont issus de projets de recherche étudiants qui ont ensuite évolué vers la création d'ONG.

Dans un deuxième temps, les dernières stratégies orientées produit (15%) montrent que la dénomination BoP ne provient pas seulement du client final, mais peut venir de l'implication de cette population dans la fabrication du produit. Cette implication peut se traduire par l'apport de connaissances traditionnelles ou par l'utilisation des ressources locales. La population BoP peut être alors productrice ou fournisseur de ressources primaires (Sierra Leone Breweries Ltd, Cocotech, ITC PSPD) ou bien employés/fabricants (Creaciones Chonita, Shri mahila Griha Udyog Likkat Papat, etc.). D'autres entreprises utilisent les connaissances et savoir-faire locaux – les innovations à la racine ('*grassroot innovations*') – pour proposer des produits traditionnels. Sans ambiguïté, ces entreprises ciblent directement des segments de marché plus élevés, voire exportent les produits finis dans les pays développés. C'est le cas d'InterfaceFLOR qui utilise les talents et les connaissances des tisseuses indiennes pour fabriquer du carrelage traditionnel, 3 à 4 fois plus cher que des carreaux normaux, ou bien de Natura, qui fabrique des produits cosmétiques traditionnels au Brésil pour ensuite les exporter en Europe. Les autres initiatives suivent le même modèle, parfois de manière un peu moins explicite. Par exemple, Coca Cola Kenya Ltd fait produire un jus de mangues par les agriculteurs kenyans locaux, et avec un prix final de moins de 35 centimes d'euros pour une bouteille de 40 cL. Sans comparaison avec les autres boissons du marché, la boisson semble peu couteuse.

Ces stratégies orientées produit sont résumées dans le Tableau 3. Deux tendances sont clairement représentées : des produits *pour* le BoP (approche consommateur), et des produits *par* le BoP (approche inclusive). Les produits pour le BoP sont centrés sur l'accessibilité financière des produits, à travers plusieurs stratégies présentées plus haut, tandis que les approches inclusives, en utilisant des ressources matérielles ou humaines locales, sont centrées sur l'impact social.

Stratégies orientées produits			
	Type de produit	Stratégie	%
<b>Approche consommateur</b>	Produit accessible financièrement	'Low-cost' / Grande distribution	11.2
		R&D	
		Open source/licence	
	Produit essentiels	Projets expérimentaux	15.8
		Philanthropie	
		RSE	
		Marchés des humanitaires	
		Microfinancement	
<b>Approche Inclusive</b>	Produit local	Groupement	6.0
		Entreprise de production locale	
	Artisanat	Grassroot innovation	5.1
		Association	

Tableau 3 Approches centrées produit auprès de la Base de la Pyramide

#### 4.3.2. Les approches centrées service

Les approches centrées service concernent 32% des cas analysés. De la même manière que les approches orientées produit, certains services visent directement les consommateurs BoP. Ils peuvent être des services de soin (Eye Care Hospital, LifeSpring Hospital), éducatif (Gyan Shala School), ou de transport (Mexico City), et nécessitent un partenariat public-privé pour offrir un service adéquat. Les services financiers sont plus nombreux, dans le domaine de la microfinance, soit le microcrédit, la microépargne, et la microassurance. Les cas analysés profilent différents types d'approches. Tout d'abord, les banques peuvent adapter leurs offres aux spécificités des populations pauvres : flexibilité du contrat (modalités sur mesure avec le Jijenge, proposé par Equity Bank au Kenya ; dépôt initial de \$25 dans le cas de Citibank's Suvidha), simplification des produits (Banking on Change, par CARE International) ou ciblant des groupes de clients jusque-là ostracisés par le système (Bharatiya Mahila Bank, réservé aux femmes indiennes). Les fonds d'investissement fournissent un autre type de service financier en fonctionnant en multipropriété où les épargnants possèdent des actions, comme les agences ResponsAbility, IDEAAS, Livelihoods, E+Co et Water.org. Les fonds de placement sont fléchés sur un secteur particulier, comme Water.org, qui, comme son nom l'indique, permet à des entrepreneurs d'investir dans des solutions d'accès à l'eau. Enfin, la plupart des services financiers concernent des microcrédits proposés par des entreprises ou des ONGs pour accéder à une offre de

produits en particulier. Dans le domaine du logement, Plycem a mis en place un programme de microprêt par foyer pour pouvoir construire ou agrandir leur maison. De la même manière en Thaïlande, le CODI (Community Organisation Development Institute) lance le programme Baan Makong auprès de communautés plus larges.

Stratégies orientée services			
	Type de service	Stratégie	%
<b>Approche consommateur</b>	Economie des besoins	Partenariat public-privé	3.7
	Services financiers	Banques	
		Fonds d'investissement	6.5
		Microfinancement	
<b>Approche inclusive</b>	Appui technique, formation, coordination	Programme d'appui	
		Fondation	
		Coopération	
		Franchise	21.4
		Commerce équitable	
		Artisanat	

Tableau 4 Approches centrées service, auprès de la Base de la Pyramide

L'autre moitié des cas propose des services supports aux compétences et aux organisations, en ciblant les producteurs et fournisseurs issus de la Base de la Pyramide. Des structures BoP mettent en place des formations et des programmes d'appui technique, notamment dans l'agriculture pour le partage des bonnes pratiques, l'optimisation du rendement agricole, et la répartition des informations essentielles. SC Johnson vient à l'appui des producteurs locaux en Tanzanie pour améliorer les plantations des Pyrethrum, une fleur aux propriétés insecticides naturelles, et le géant des pneus français Michelin soutient techniquement et commercialement une coopérative de plantations de caoutchouc au Brésil. D'autre part, des entreprises offrent un service de coordination des producteurs locaux pour construire une filière de production de qualité, comme Metreo Cash & Carry, Alqueria, Nestlé Milk District, Integrated Tamale Product Company, ou encore la célèbre coopérative indienne AMUL. Quelques-uns de ces cas rentrent dans une stratégie de franchise, comme pour SC Johnson avec les Community Cleaning Services, ou Suguo. Certaines initiatives proposent des plateformes d'appui plus globales, en offrant des supports techniques et financiers aux idées et projets. C'est le cas par exemple de Ashoka, large réseau mondial d'entrepreneurs, qui a lancé en 2008 le programme Housing for All pour répondre aux problématiques du logement en mettant en réseau différents acteurs professionnels qui élaborent des solutions de manière collective. Enfin, une grande partie des cas concerne également des associations ou groupements qui fabriquent des objets traditionnels (*handicraft*) pour ensuite les vendre aux touristes ou par le biais d'ONG de commerce équitable (par exemple Comite Artisanal Haitien, Ankur kala, Photong Handicraft Cooperative et Uganda Jewelry, couverts par l'organisation Ten Thousands Villages). L'ensemble des stratégies décrites ici sont résumées dans le Tableau 4.

### 4.3.3. Les approches centrées « produit accompagné »

Comme précédemment, les stratégies développées par les structures BoP peuvent prendre plusieurs formes pour offrir un produit avec un service associé. Une des stratégies, la plus simple, est la vente d'un service technique associé à un produit de type technologique, que ce soit de l'assistance technique, des services de maintenance, ou des garanties produits. Total, au travers de son programme Total Avango, fournit une garantie produit de 2 ans sur des équipements solaire, ainsi qu'un service après-vente. Ecotact fournit un service intégré aux toilettes, tel le renouvellement des toilettes sèches. Les autres services, tel que le nettoyage des latrines, ou le stockage de l'eau, sont pris en charge par des partenaires du projet. D'autres structures adoptent une stratégie d'internationalisation en construisant des réseaux locaux pour ancrer le produit localement. IDE, la célèbre ONG fondée par Paul Polack, fabrique des systèmes d'irrigation à pompe et vend ses solutions avec une formation, l'installation et la maintenance locale. De la même manière, GrundfossLink inclut dans la vente un contrat impliquant une équipe locale de maintenance. Les entreprises du bâtiment Cemex et Holcim adoptent la même stratégie de vente de solutions complètes (ciment et formation).

Le deuxième corpus de propositions concerne les modèles économiques associés au produit pour mieux accéder au consommateur final, pour une meilleure politique de distribution. Dans le secteur de l'énergie, il n'est pas rare de voir les entreprises, comme Sunlabob, Schneider Electric ou Total, louer un équipement solaire à un particulier ou à un entrepreneur. D'autres entreprises distribuent leur produit par des réseaux d'entrepreneurs qu'elles financent (Manzour company, Grameen Shakti). Essilor, elle, utilise un système de distribution sophistiqué via des minibus qui établissent les prescriptions et fabriquent les lunettes sur mesure et sur place. Une entreprise indienne, ArvindMills, distribue les 'Ruf & Tuf' jeans en kit « prêt-à-utiliser », composé de morceaux du jean en pièces détachées, réassemblés localement par des tailleurs ruraux. Hariyali utilise des « hubs » marchands pour distribuer ses intrants agricoles et biens de consommation, en même temps que d'autres services financiers, de santé, etc. D'autres structures, comme P&G (avec le produit PuR), ValidNutrituion et Intel, distribuent leurs produits lors de campagnes d'éducation sur la santé. En y regardant de plus près, les structures impliquées dans ces deux types d'offres sont des hybrides entre des organisations sociales et des entreprises : entreprise sociale, partenariat très proche ou joint-venture avec une ONG, RSE, ou financements internationaux (Banque Mondiale par exemple).

D'autres types de service accompagnent le produit en amont de la chaîne de production. L'entreprise East West Seeds forme les producteurs à cultiver les graines qu'elle leur procure via un système de microcrédit, de la même manière que VegCare au Kenya. En Guinée, Kraft Food suit à peu près ce modèle tout en coordonnant l'ensemble des producteurs de graines d'anacarde au niveau familial. ITC, grâce à son système d'information eChoupal, permet d'optimiser la vente de ses graines de soja et la production résultante. Toutes ces entreprises ont en commun un partenariat public-privé, comme Kraft Foods avec la mise en place d'un GDA (Global Development Alliance), et le système eChoupal mandaté par le gouvernement indien, ou un partenariat local-privé (Vegcare, East West Seeds).

Enfin, deux cas d'entreprises développent des produits destinés à être incorporé dans une chaîne de production plus globale, c'est-à-dire une stratégie « business-to-business ». Rolltronic et Iowa sont des petites entreprises qui fabriquent des cellules solaires à bas coût en utilisant un nouveau procédé de fabrication (le 'roll-to-roll') ; ces cellules sont ensuite rachetées et incorporées dans des batteries utilisées pour des produits BoP.

En résumé, les services associés aux produits peuvent être de trois ordres :

- soit le service accompagne le produit vers le consommateur final ;
- soit le service aide à l'intégration des producteurs locaux ;
- soit le service accompagne une stratégie B2B.

Les deux grandes catégories d'approche (consommateur direct, et approche inclusive) sont encore une fois les plus présentes, car elles constituent 94% des initiatives analysées. Ces stratégies « produit-accompagné » semblent très proches de celles centrées services ; la grande différence réside l'implication de la structure BoP. Par exemple, d.light vend des lampes solaires directement à des entreprises comme Total, qui se charge de la distribution et du service après-vente. La différence de prix trouvée dans la littérature (de l'ordre de 1,3 euro) provient alors du coût de distribution et service associé supporté par Total. L'ensemble de ces approches sont résumées dans le Tableau 5.

Stratégies orientées 'produit accompagné'				
	Type de produit	Type de service	Stratégie	%
<b>Approche consommateur</b>	Produit technologique	Service technique	Internationalisation	8.8
			Programme RSE	
		Business model	Politique de distribution	
<b>Approche B2B</b>	Sous-produit	Service technique	B2B	0.9
<b>Approche inclusive</b>	Produit agricole	Formation, coordination	Partenariat public-privé	4.2
			Alliance	

Tableau 5 Approches centrées produit, accompagné d'un service, auprès de la Base de la Pyramide

#### 4.3.4. Les approches centrées « service équipé »

A l'inverse du précédent paragraphe, une quarantaine de structures offre un service en utilisant des produits. Les cas les plus simples – environ 60% - sont les initiatives qui œuvrent à fournir un service pour un besoin élémentaire en utilisant des produits technologiques. Par exemple, Danone Communities et Safe Water Network ont pour mission de permettre l'accès à l'eau potable, et utilisent des produits de purification d'eau pour arriver à leur fin. D'autres initiatives sont sous formes de projets ponctuels, dans le cadre d'un programme philanthropique ou RSE plus large, où produits et services s'assemblent pour œuvrer à une cause plus large que la proposition d'un simple service. Par exemple, le programme e-inclusion de Hewlett-Packard met en place toute une plateforme informatique pour agir au niveau étatique sur les politiques d'éducation. Plus particulièrement, le programme Lincos, sous partie de e-inclusion, œuvre à l'ouverture et la maintenance de centres



digitaux au Costa Rica. D'autres cas œuvrent en partenariat avec le gouvernement ou les politiques publiques. Dans le secteur de la télécommunication, Bushnet propose des connections sans fil à bas coût, pour promouvoir un accès à internet pour tous. ABB instaure un programme d'accès à l'électricité dans les zones rurales de Tanzanie, et Creos, gestionnaire des réseaux électriques d'Haïti, met en place des programmes de restructuration suite au tremblement de terre qui a dévasté l'île en 2010.

	Stratégies orientées 'service équipé'			
	Type de service	Type de produit	Stratégie	%
<b>Approche consommateur</b>	Installation, maintenance	Produit technologique	Actions ponctuelles (philanthropie & RSE) Service public	9.3
<b>Approche inclusive</b>	Païement à l'usage Coordination	Système d'information	Système d'information	7.0

Tableau 6 Approches centrées service équipé d'un produit, auprès de la Base de la Pyramide

D'autre part, les 40% des cas restants adoptent le modèle suivant : l'entreprise développe un logiciel ou prologiciel libre d'utilisation, mais pour lequel le client doit payer pour accéder au service proposé. Ici, les clients sont en totalité des producteurs, fournisseurs et détaillants vivant à la Base de la Pyramide. Par exemple, le Kenya Agricultural Comodity Exchange Limited (KACE) fournit des informations aux agriculteurs sur le marché en temps réel sous forme de données agrégées pour une lecture plus efficace des données importantes. Dans la même idée, le Reuters Market Light fournit des informations sur les prix, les conditions météorologies et les nouvelles sur les politiques agricoles par le biais de SMS pour 60 roupies par mois (77 centimes d'euros). Ces deux exemples montrent des cas de service « pay-per-use ». Dans d'autres cas, le service reste entièrement gratuit, comme les services financiers, où un client peut faire une transaction financière en utilisant son téléphone portable (par exemple les plateformes Banking, WIZZIT, MPESA, Easy Paisa, etc.). Ce type de service informatique peut également être utile à la coordination de la chaîne d'approvisionnement ou de distribution. Movermercado, lancé par l'ONG Public Service International en Mozambique, sert à construire un réseau de consommateurs et de distributeurs. Le système est également utilisé pour faire de la formation sur les problèmes d'hygiène. Comme autre exemple, le système Smart Load, lancé par Smart Communication dans les Philippines, permet de minimiser les coûts de distribution des produits en organisant les détaillants autour d'une demande en temps réel. D'autres services utilisant les télécommunications voient le jour, comme la plateforme Alerta qui organise un réseau d'information santé en mettant en relation des cliniques et hôpitaux avec les zones rurales, dépourvues de service de santé. Contrairement aux cas présentés dans le paragraphe précédent, la quasi-totalité des structures utilisant ce genre de service sont des entreprises, soit des géants de la télécommunication (Reuters, Vodafone, MTN,...), soit de petites entreprises innovantes qui bénéficient de soutiens financiers pour pouvoir lancer leur logiciel (Tiendatek, NextDrop,...). L'ensemble de ces approches est résumé dans le Tableau 6.

#### *4.4. Résumé : une classification des approches BOP*

L'utilisation d'une grille d'analyse sur 215 cas issus de la littérature permet de faire un état des lieux des stratégies appelées BoP. Les résultats montrent qu'une majorité des cas sont à but lucratif, englobant petites entreprises, entreprises locales, et multinationales. Cependant une description plus fine du réel objectif de ces entreprises pose la question suivante : sont-elles vraiment à la recherche d'un profit économique ? La mise en place de partenariats divers, les montages organisationnels et institutionnels, et les jeux de financement extérieurs rendent en réalité flou le statut de ces structures.

Les résultats montrent également un grand nombre de multinationales dans cette littérature (une cinquantaine au total). Kolk, Rivera-Santos et Rufin constatent au contraire leur effacement progressif (Kolk et al., 2013). Plusieurs aspects peuvent venir expliquer cette contradiction. D'une part les sources choisies pour la revue d'études de cas ne sont pas les mêmes : l'effet de communication des MNC peut être plus visible dans la littérature grise (rapport d'institutions et de groupes de recherche) que nous avons sélectionnée, démontrant la volonté d'afficher les projets mis en œuvre. La littérature utilisée par Kolk et al. (2013) est uniquement composée d'articles scientifiques publiés dans des journaux internationaux qui montrent une tendance à la recherche de nouveaux modèles plus inclusifs pour « *l'expansion et la mesure du concept de pauvreté depuis une définition purement basée sur les revenus vers une construction multidimensionnelle* »<sup>31</sup> (Kolk et al., 2013). D'autre part, la temporalité des projets, les effets d'annonce « coup de poing » et les silences qui suivent peuvent faire varier la visibilité des projets, bien que nous ayons essayé d'éviter cet écueil en prenant des rapports plus récents (de 2002 à 2014), comparés aux articles utilisés par Kolk et coauteurs (de 2002 à 2009).

Enfin, l'analyse des initiatives, grâce à une typologie adaptée du Système Produit-Service, permet de décrire la multitude des stratégies instaurées. La description des cas a permis en prime de faire apparaître deux modes d'implication de la population de façon très nette : le ciblage de la population BoP comme acheteur et utilisateur potentiel d'une offre adaptée, et l'implication de cette population en tant que maillon de la chaîne de production. Ces deux stratégies semblent se rapprocher de la littérature BoP qui distingue deux courants (BoP 1.0 et BoP 2.0). Pour chaque approche, différentes stratégies de gestion et de conception sont mises en œuvre.

La Figure 11 illustre l'ensemble de ces approches sur deux axes : la proposition de l'offre (produit-service), et la stratégie employée (consommateur-inclusif). Ces deux axes étant des continuums, nous avons pris la liberté de positionner les « blocs » stratégiques les uns par rapport aux autres. Les résultants de l'analyse ont également montré des stratégies plus empruntées que d'autres, ce que nous avons visualisé par des blocs plus gros que d'autres, de façon relative une fois encore.

Cette figure est une visualisation graphique d'une partie des résultats, et ne peut malheureusement représenter l'ensemble des données plus fines que nous avons exposées ci-dessus. Cependant sa lecture permet de synthétiser les quelques points essentiels de cette première partie d'étude.

---

<sup>31</sup> Citation exacte : "expansion of the concept and measurement of poverty from a purely income-based definition to a multidimensional construct"

Tout d'abord, l'extrême variété des approches appelée BoP, depuis la petite association locale vers la multinationale, des projets expérimentaux vers du commerce équitable, privé, public, production, consommation... cet ensemble semble montrer que le BoP est un mot valise, un terrain d'exploration, sur lequel aucun modèle unique n'est validé. Kolk et al (2013) parlent d'un terme « flou » qui entraîne des réflexions qui portent sur des Bases de la Pyramide différentes. Dans notre cas, cette diversité permet d'illustrer l'état exploratoire de la recherche sur les « stratégies gagnantes » du BoP. D'autre part, elle permet de pointer ce qui n'est pas ou peu représenté, comme l'économie sociale ou les entreprises locales.

Malgré la diversité des approches, l'analyse des cas montre deux pôles stratégiques dominants, qui combinés représentent presque 50% des cas. La première stratégie est une approche consommateur avec une proposition de type produit, et la deuxième est une approche inclusive offrant des services. Ce résultat semble consolider d'avantage la dichotomie entre l'approche BoP 1.0 et BoP 2.0 dans le sens où elles déploient des propositions différentes, pour des objectifs différents. La création de « valeur mutuelle », où le consommateur est à la fois actif et bénéficiaire de la construction de la chaîne de valeur (Follman, 2012 ; London et al., 2010), semble être encore loin d'une réalisation pratique.

Enfin, les résultats montrent des propositions de valeur de niveaux différents, que nous avons représentés par des couleurs différentes sur la Figure 11. La typologie PSS permet de catégoriser les différents types de produits et de services mis en jeu :

- **Des propositions « capabilisantes »** : représentée en rouge, ces propositions sont majoritairement des services de formation, coordination et d'aide financière et technique. Ces propositions visent à consolider les compétences de la population, notamment auprès des producteurs et fournisseurs BoP dans une approche inclusive, mais aussi par des actions de financement auprès de la population BoP. L'objectif est de supporter les communautés ou les individus BoP à être autonome, à produire localement ou à déployer leurs techniques (comme le cas des artisans et des *'grassroot innovation'*). Les structures associées sont en grande majorité des associations et ONGs locales, ainsi que des entreprises globales dans le secteur primaire.
- **Des propositions « essentielles »** : indiquées en bleu, ces propositions sont d'avantage orientées produit et visent à répondre à un besoin essentiel de manière technologique (produit essentiel) ou intégré (plateforme, programme, plan d'action...). Ce domaine est majoritairement de l'ordre de l'expérimental ou de la recherche pour trouver les formes de conception adaptées à la population BoP. Les structures Bop font souvent appel à des systèmes de microfinancement pour rendre le produit accessible financièrement, ou écoulent les produits par les marchés humanitaires. Ici l'accent est porté sur l'acceptabilité du produit ou du service, défini par son adéquation à un besoin essentiel. Ces projets sont majoritairement portés par des MNC, grandes ONGs, services publics et fondations philanthropiques.

- **Des propositions « abordables »** : en vert sur la figure, cette dernière catégorie vise à proposer des solutions à très bas coût et déployables à plus large échelle. Les produits ne sont pas forcément dans le domaine des besoins essentiels. Une exception peut-être notée dans le développement de systèmes d'information qui, du fait de leur coût zéro de répliquabilité, offre un service à un prix très bas tout en intégrant la chaîne de valeur existante (les acheteurs de ces services sont souvent des producteurs ou des fournisseurs).

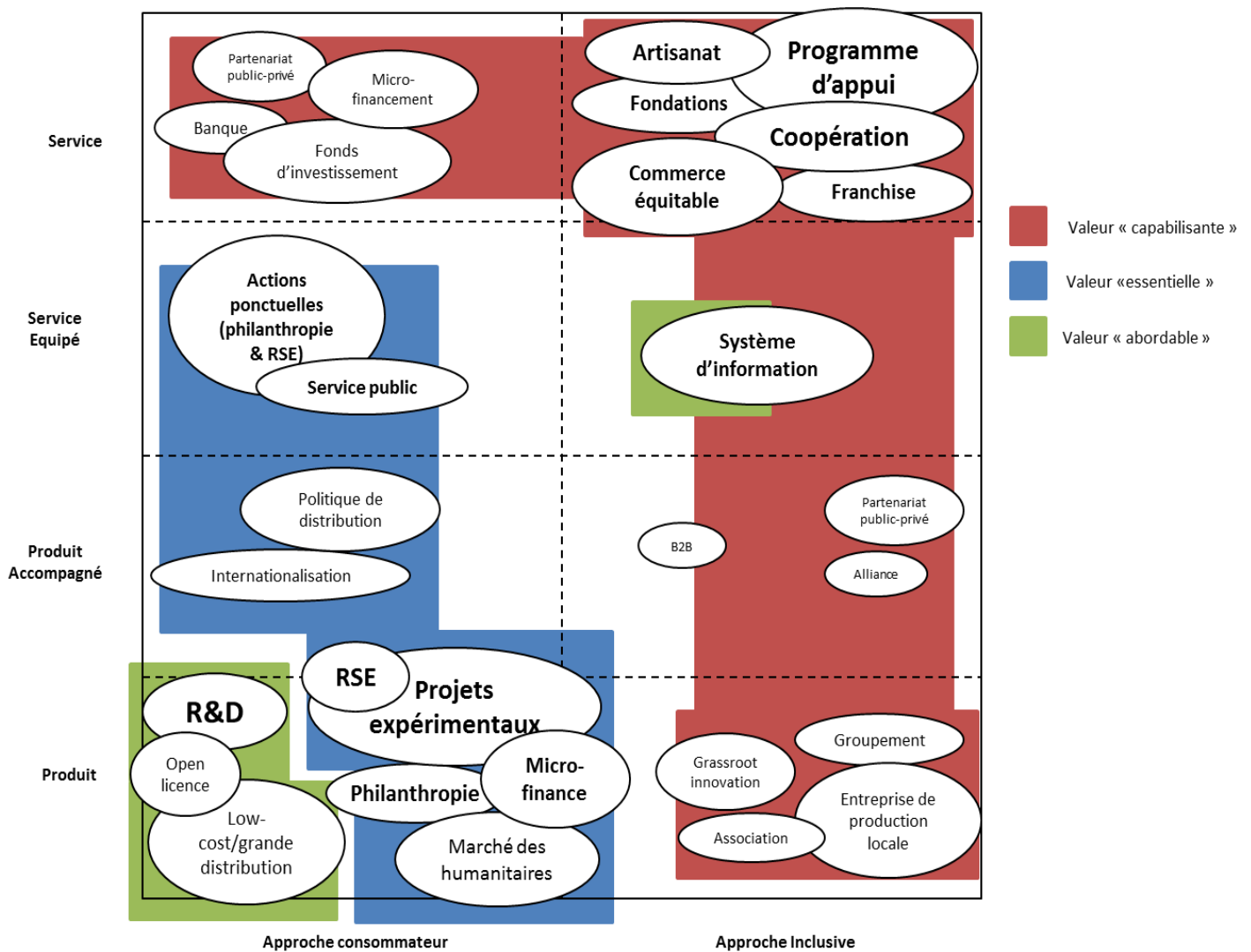


Figure 11 Catégorisation des approches BoP

De façon générale, ces résultats montrent différentes façons de lutter contre la pauvreté : par une offre de produits (qui répond à un vide, comme l'absence d'électricité ou le manque d'eau courante), ou par une offre de services qui capabilise la population. Plus particulièrement, la dichotomie entre proposition essentielle et proposition abordable qui ressort de l'analyse questionne la possibilité de combiner dans une seule proposition les deux A de Acceptabilité et Accessibilité financière dont parlaient Anderson et Markidès (2007). Les stratégies BoP semblent favoriser une approche plutôt qu'une autre.

Cette partie propose une vision « statique » des propositions mises en œuvre auprès du BoP. L'étude des innovations sous-jacentes à ces solutions permettra de cerner d'avantage les logiques de conception, ce que nous développons par la suite.

## 5. Deuxième volet d'analyse : les stratégies d'innovation et leur niveau de rupture

Dans cette deuxième phase de l'analyse, nous tenterons de caractériser les innovations associées à ces propositions pour comprendre les spécificités des approches BoP et leur différence par rapport à des stratégies plus traditionnelles.

### 5.1. Description des innovations

Comme les innovations peuvent concerner plusieurs domaines pour une même initiative, nous n'avons retenu que l'innovation principale pour chaque cas pour plus de lisibilité des résultats. La Figure 12 montre le pourcentage associé à chaque type d'innovation : l'innovation produit est majoritaire (44%) par rapport aux innovations sur le business model (26%) et sur les partenariats (30%). L'innovation vise principalement des consommateurs (ou producteurs) du bout des segments de marché connus (44%), puis des innovations incrémentales (30%) et enfin des innovations totalement radicales (25%).

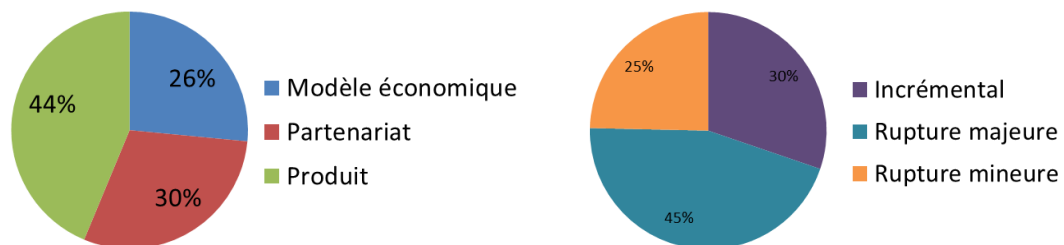


Figure 12 Types d'innovation

Il est intéressant d'analyser ensemble ces deux types d'analyse de l'innovation (Figure 13). Les résultats montrent que l'innovation partenariale est majoritairement incrémentale, tandis que l'innovation produit est d'avantage radicale, notamment de type mineur.

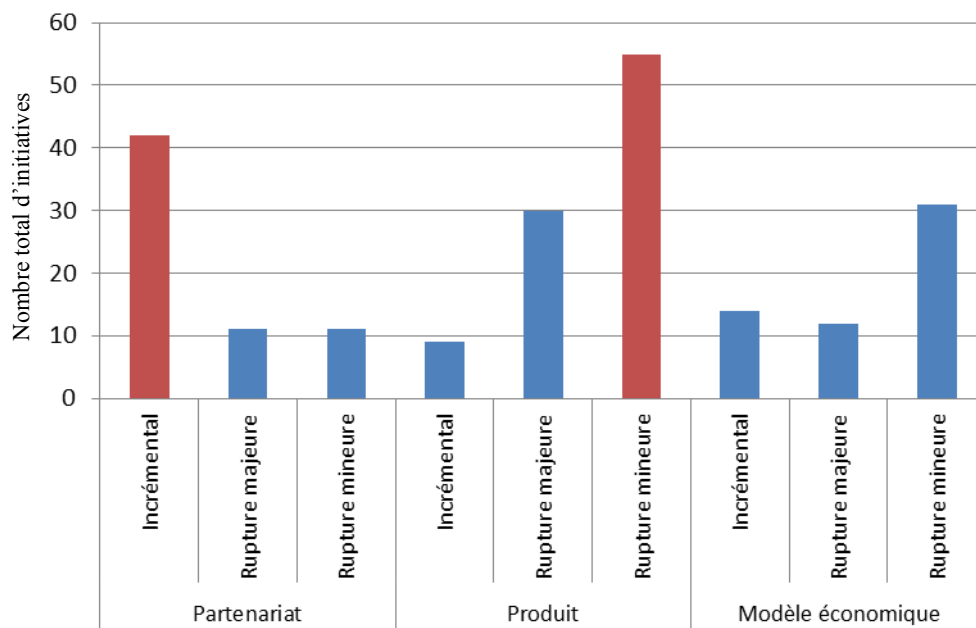


Figure 13 Innovation incrémentale ou de rupture par type d'innovation

#### 5.1.1. Innovation sur le produit

La majorité des innovations produit sont en rupture technologique mineure. Prenons par exemple le secteur de l'eau pour illustrer ces propos. Selon un rapport de l'UNICEF/WHO, près de 768 million de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'eau potable (UNICEF & WHO, 2012). Il existe plusieurs procédés pour purifier l'eau impropre à la consommation. Les stratégies les plus communes sont de faire bouillir l'eau, ce qui n'est pas toujours réalisable, ou d'acheter des bouteilles, ce qui n'est pas le plus économique. La majorité des études de cas propose des solutions de filtration, de désinfection solaire, ou de procédés chimiques.

Pourquoi ces cas sont-ils en innovation de rupture mineure ?

- La stratégie principale est de réduire le coût des produits existants, tout en gardant une performance acceptable. Le LifeStraw par exemple, permet d'éliminer 99,9999% des bactéries et 99,9% des protozoaires avec un filtre utilisable sur 1000 litres, et pour un coût de 20\$ (comparé aux systèmes existants qui coûtent une centaine d'euros). Cependant le système ne permet pas d'éliminer les minéraux microscopiques, éléments chimiques ou les virus. Ainsi le résumé un internaute : « *le LifeStraw a été conçu pour fournir une excellente filtration à un coût raisonnable, ce qui est probablement plus efficace que fournir une parfaite filtration à un coût très élevé, ce qui serait beaucoup trop cher pour accomplir ses objectifs de réduction des maladies dans les pays du tiers monde* »<sup>32</sup>.

<sup>32</sup>

<http://snarkynomad.com/the-one-problem-no-lifestraw-review-ever-mentions/>

- Les consommateurs ciblés sont certes les plus pauvres de la planète, mais déjà servis par les canaux de distribution des ONGs ou agences de développement. Les produits PuReit, LifeStraw, Watercone, et Hippo Water Roller ont des coûts assez élevés, bien que réduits par rapport aux prix existants sur le marché classique. Ces produits sont aujourd'hui achetés par les réseaux humanitaires (par exemple PSI (Population Services International)) qui les distribuent gratuitement aux communautés lors de programmes d'assainissement de l'eau. Certains produits sont encore proposés en vente directe avec un système de crédit (Watercone) ou en proposant des systèmes de paiement mensuels (Naandi Water Communities, WaterHealth International). D'autres marchés que le BoP peuvent être ciblés. A titre d'exemple, les forums sur le web qui discutent de ces produits discutent de ces systèmes d'assainissement d'eau en rapport à des activités de loisir (voyage, marche, trail...).
- Ce secteur n'est pas sans concurrence, comme le prouve le nombre d'études de cas sur les systèmes d'assainissement d'eau (une vingtaine de cas au total dans notre étude). La concurrence est notamment très rude au niveau des bailleurs de fonds et agences internationales. Le cas d'école de PuR de P&G, dont l'histoire est retracée par Christensen & Thomas (2008), montre bien l'éternel combat pour la recherche de partenaires.

A contrario, des innovations sur le produit peuvent être d'avantage en rupture majeure. Toujours dans le secteur de l'eau, GrundFoss Link, The Water Initiative, KickStart, et IDE proposent des solutions complètement nouvelles, simples et performantes, intégrées dans une nouvelle chaîne de valeurs pour lequel le coût est supporté par les nouveaux consommateurs. IDE a notamment été le premier à s'intéresser au marché potentiel que représentaient les millions d'agriculteurs indiens, et depuis l'introduction des premières pompes à eau en 1985, l'ONG IDE a investi le marché, diversifié son offre, et de nombreux concurrents se sont engouffrés à sa suite.

### 5.1.2. Innovation partenariale

L'innovation partenariale commence avec la formation de nouveaux partenariats et nouvelles formes d'organisations. La majorité de ces innovations sont incrémentales, car elles apportent une amélioration continue d'un produit final, majoritairement à destination des pays développés, tout en gardant le système de valeurs opérationnel local. Dans le secteur des biens de consommation, ces cas concernent notamment les coopérations et associations qui utilisent les savoir-faire traditionnels pour apporter une valeur ajoutée au produit fabriqué (Natura, Phontong Handicraft Cooperative,...). Des formations sur les techniques de travail et l'approvisionnement de matériaux mis en place ont pour but d'améliorer la performance du processus de conception et du produit, ce qui est le cas des systèmes de franchises ou organisations du commerce équitable (Presbyterian Handicraft Center, Uganda Craft Ltd, Creaciones Chonita, Domonion Traders, etc.).

A l'inverse, les partenariats innovants de rupture mineure vont chercher à étendre leur réseau organisationnel pour aller chercher petit à petit les producteurs ou fournisseurs jusque-là dispersés. C'est le cas de la Grameen Bank qui grâce à son système de microcrédit, permet de capter de nouveaux consommateurs (des femmes entrepreneurs au Bangladesh), jusque-là négligés par les

acteurs présents sur le marché, ou bien de programmes mis en place par des multinationales ou organisations internationales pour étendre leurs services avec de nouvelles offres améliorées aux populations plus démunies (Ashoka, GDF, Suez, Michelin, etc.).

Les quelques cas de partenariats innovants majeurs montrent l'effort des structures de se dégager de leurs compétences clés pour mettre en place des plateformes de service, réseaux de distribution innovants ou systèmes de financement global en diversifiant leurs offres (coopérative AMUL, Cola Life, E+Co, IDEEAS, etc.).

### **5.1.3. Innovation sur le modèle économique**

L'innovation sur le modèle d'affaire peut d'abord être incrémentale : le produit ou le service ne change pas, mais l'entreprise ou la structure met en place de nouveaux modèles économique pour le rendre accessible financièrement (exemple dans le secteur du logement avec Plycem, ou le programme de logement lancé par CODI). Les cas concernent également une nouvelle gestion de la chaîne de production amont pour des produits de meilleure qualité, en particulier dans le secteur de l'agriculture (Nestlé, East West Seeds, DADTCO, CONASE, EACTSU,...).

La majorité des cas analysés sont des innovations en rupture mineure. Pour garder un avantage concurrentiel, les structures mettent en place de nouvelles offres, nouveaux produits, pour de nouvelles performances, et générer une plus-value sur le service offert. La structure globale de la chaîne de distribution ou d'approvisionnement peut être changée pour arriver à atteindre le consommateur final. Par exemple, la cimenterie CEMEX a mis en place une infrastructure de distribution plus robuste et plus organisée grâce à un système de gestion informatisé et centralisé. Pour obtenir des denrées de bonne qualité auprès de ses producteurs, ITC a installé des centres informatiques pour rendre disponibles les informations nécessaires à une bonne production auprès des fermiers BoP. Les offres classiques sont déclinées en alternatives moins chères, comme le montrent les exemples des hôpitaux de Grameen GC ou LifeSpring.

Enfin, quelques exemples montrent une innovation sur le modèle économique en rupture majeure. Ces cas concernent des initiatives qui créent une nouvelle structure et organisation pour s'implanter dans les milieux ruraux. Les produits sont repensés, ce que montre l'exemple d'Arvind Mills qui propose un nouveau système de distribution de jeans en découpant le vêtement en pièce élémentaire, et en utilisant les couturiers des villages pour les réassembler sur mesure. Les cas de Gyan Shala et Aravind Eye Care illustrent également un changement radical dans la manière d'organiser un service (d'éducation ou de soin) en utilisant une main d'œuvre peu qualifiée pour une performance hors norme.



### 5.2. Deux grandes stratégies d'innovation

Cette partie présente sous forme quantitative les deux grandes tendances présentées de manière qualitative dans la partie précédente. En effet, en regroupant les types d'innovation par catégorie de proposition (Figure 14) des stratégies d'innovation plus utilisées que d'autres apparaissent clairement.

La première est l'offre produit avec innovation produit pour un consommateur BoP. Les efforts sont concentrés sur la proposition de produits plus simples, moins chers, plus appropriés auprès du BoP, en rentrant par les segments de marché plus exclus, mais pas sur les marchés non existants. Ces produits peuvent prendre plusieurs formes, ainsi que nous l'avons montré dans la partie 4 (produits essentiels, artisanat, innovation à la racine,...).

La deuxième stratégie la plus utilisée est l'innovation partenariale lors de l'offre de service pour une approche inclusive, tout en utilisant des supports et réseaux existants, des process et connaissances traditionnels, et des compétences clés de la structure initiatrice.

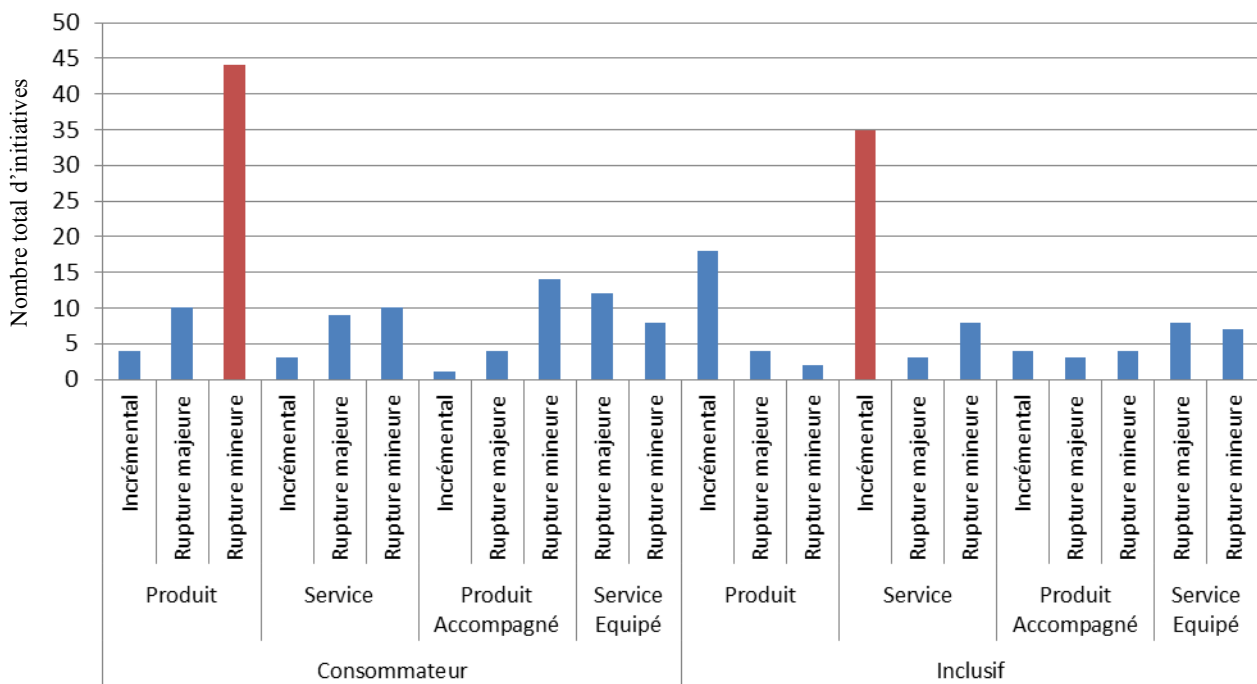


Figure 14 Type d'innovation par catégorie de proposition

### 5.3. Discussion : produit et partenariat, des innovations sans risque

L'analyse des formes d'innovation renforce les résultats de la partie précédente. Les stratégies BoP favorisent deux approches distinctes : une approche consommateur, avec une forte innovation produit, et majoritairement portée par des structures à but lucratif, et une approche plus inclusive, autour de la proposition d'un service et de partenariats innovants. Lors d'une précédente étude

(Lecomte, Blanco, & Boissin, 2012), nous avons testé cette méthode d'analyse sur 92 cas. Les résultats montrent également ces deux tendances d'une innovation produit pour une cible consommateur, et une innovation partenariale pour une approche plus inclusive. L'étude présentée dans ce chapitre confirme ces résultats tout en les affinant, notamment en montrant le type de marché ciblé et le type de solution mise en place auprès du BoP.

Ces deux tendances montrent-elles une incompatibilité entre approche inclusive et approche consommateur ? Les résultats tendent à montrer qu'il y a une certaine dissonance entre la logique inclusive, au sens d'une co-construction ouverte de la stratégie BoP avec des acteurs locaux et autres partenariats innovants, et une logique consommateur, au sens de conception innovante et diffusion unilatérale par l'entreprise d'un produit à fort potentiel de marché BoP. La description plus fine des cas semble également montrer que pour intégrer objectif social et objectif économique, les structures doivent faire des sacrifices sur l'un ou l'autre de ces objectifs.

Enfin, les stratégies déployées utilisent majoritairement des entrées sur le marché de type incrémental ou de rupture mineure. En utilisant les connaissances et compétences existantes sur le processus de fabrication ou la gestion de la production, ces stratégies permettent de réduire les risques et les coûts d'investissement.

## **6. Conclusion : (in)compatibilité des objectifs sociaux et économiques ?**

En utilisant une revue de littérature « seconde main » de 215 cas BoP et une grille de lecture adaptée, nous avons cherché à caractériser les propositions BoP et les innovations qu'elles ont nécessitées. Nous avons décrit les projets et initiatives de manière quantitative (pour donner les tendances générales) et qualitative (pour venir affiner, compléter, atténuer ou amplifier ces tendances). Les résultats permettent de discuter du BoP sur deux niveaux : en tant que stratégie d'innovation, et en tant qu'objet de recherche.

D'une part, les résultats montrent une grande variété dans le profil des structures impliquées et dans les stratégies déployées. L'article de London, Anupindi et Sheth est principalement à l'origine de cette diversité, en introduisant plus de 60 cas d'associations et de groupements pour illustrer les différentes articulations possibles entre entrepreneurs BoP (London et al., 2010). L'article est toutefois révélateur de la nouvelle génération du BoP qui s'intéresse d'avantage à la construction et aux renforcements de réseaux d'entrepreneurs, producteurs et fournisseurs au BoP. Cette diversité de stratégies est également notée par Kolk et al. (2013). Elle a justement été le point d'entrée de cette recherche, et nous avons cherché à clarifier cette surprenante hétérogénéité.

Dans cette multitude d'approche, les résultats d'analyse montrent deux démarches prédominantes, et qui semblent être antagonistes de par les propositions mises en œuvre, les innovations nécessaires et les structures impliquées : une approche consommateur, avec une innovation produit pour une proposition produit, et une approche plus inclusive, avec une innovation partenariale pour un service offert. Ces deux approches signifient que le BoP peut avoir plusieurs objectifs : la recherche d'une valeur inclusive, *capabilisante*, en intégrant les populations dans la chaîne de production ; ou la

recherche d'une valeur technologique, soit pour répondre à un besoin essentiel, soit abordable financièrement, rarement les deux combinées, dans une vision classique de conception innovante pour un nouveau marché. En effet, les études de cas montrent le lancement de nombreux produits nouveaux, notamment sur le secteur de l'eau et de l'énergie, sur des marchés parfois concurrentiels, et sur des populations de classe émergente.

La lutte contre la pauvreté peut ainsi prendre différents aspects : soit en offrant un produit qui répond à un besoin essentiel de la population, soit en *capabilisant* les populations de producteurs et agriculteurs. En retour, la rentabilité économique est attendue pour l'entreprise par la vente des produits financièrement accessibles (et sur lequel il y a une possibilité de dégager de la marge) dans une approche consommateur, ou par l'augmentation de la production en intégrant les producteurs *capabilisés*.

Le BoP est-il un prétexte pour innover sur la technologie, pour démontrer la faisabilité technique d'un produit ou pour avoir un réel impact auprès de la population ? La proposition des innovations de rupture est alléchante (Hart & Christensen, 2002). Néanmoins la grande majorité des structures choisit une approche incrémentale ou de rupture mineure, c'est-à-dire en utilisant au maximum les compétences et les ressources disponibles pour développer une nouvelle proposition d'offres ou de services.

D'autre part, au-delà d'une vision inclusif/consommateur, c'est l'idée de la convergence spontanée entre finalité économique et finalité sociale proposée par la théorie du BoP qui est questionnée. L'intégration dans une seule proposition d'une valeur « essentielle », « abordable » et « capabilisante » semble être difficilement opérationnelle, mais ce n'est pas ce que semblent rechercher les entreprises ou les ONG. Les approches d'innovation technologique pour un besoin essentiel semblent se rapprocher d'une logique de conception appropriée (Papanek, 1971) en impliquant les métiers de concepteur pour la lutte contre la pauvreté. Les innovations à bas coût semblent elles se rapprocher des méthodes de conception classiques vers la recherche du plus bas coût. Et les approches inclusives, basées en grande partie sur de nouvelles organisations pour la recherche d'une construction et d'une autonomie capabilisante pour les populations BoP, concernent en grande partie des logiques humanitaires, associatives et programmes de coopération. Ces propositions sont résumées dans le Tableau 7.

	Approche Consommateur		Approche Inclusive
<b>Dans la littérature</b>	BoP 1.0		BoP 2.0
<b>Proposition mise en œuvre</b>	Orienté produit		Orienté service
<b>Innovation</b>	Technologique		Organisationnelle
<b>Finalité</b>	Répondre à un besoin essentiel de la population BoP	Développer un produit abordable	« Capabiliser » les populations

Tableau 7 Différentes approches BoP pour différents objectifs

Ces résultats montrent-ils alors une incompatibilité entre objectif social et rentabilité économique ? Dans la littérature, la tendance générale semble être au scepticisme quant à la possibilité de répondre aux besoins du BoP, de créer de la valeur locale et de faire du profit en même temps (Arora & Romijn, 2009; Landrum, 2007; Ramani & Mukherjee, 2013). Les études se concentrant sur la rentabilité économique des projets BoP reconnaissent une certaine exclusion sociale (George, McGahan, & Prabhu, 2012 ; Silvestre & Neto, 2013), voire un manque de respect envers ces populations (Karnani, 2007). Gupta & Khilji (2013) vont même jusqu'à séparer les approches liées au bénéfice social (BoP 2.0) et au profit économique (BoP 1.0), et proposent une démarche pour choisir entre ces deux objectifs selon le contexte.

Les résultats montrent également quelques stratégies intermédiaires qui cherchent des alternatives à ces courants "*mainstreams*". Porter et Kramer prônent ainsi la disparition de cette catégorisation manichéenne entre *profit* et *non-profit* pour faire apparaître des entreprises hybrides plus à même de créer de la valeur partagée (Porter & Kramer, 2011). Les cas des entreprises locales et des entreprises sociales, difficilement catégorisables dans notre approche, pourraient constituer une piste de recherche intéressante par la suite.

En résumé, cette étude permet d'éclaircir les différentes stratégies mises en œuvre pour le BoP. Selon l'orientation (de type marché ou de type inclusif), les objectifs changent, et les moyens aussi. La lutte contre la pauvreté et la rentabilité économique peuvent prendre plusieurs formes. Cependant pour réellement comprendre l'impact social et économique généré auprès des populations ciblées, il faudrait considérer son échelle, soit le nombre de personnes ayant bénéficié de l'initiative. En effet, la lecture de ces résultats change si on dit que telle entreprise X vise à répondre à un besoin essentiel, mais ne cible qu'une dizaine de personnes, tandis qu'une autre entreprise Y intègre dans son programme de formation des milliers de personnes. L'évaluation de l'échelle de l'impact permettrait de questionner la rentabilité d'une entreprise en termes de volume de produits vendus par exemple, et la lutte contre la pauvreté en termes de personnes bénéficiaires. La suite de cette première partie du document explore cette question en allant regarder de plus près les stratégies de déploiement des initiatives BoP et leur impact.



---

## Chapitre 3

---

### La réussite du BoP : impact local, déploiement global

#### Résumé

<b>Objectif</b>	Caractériser les stratégies de changement d'échelle des initiatives BoP
<b>Méthode</b>	Utilisation d'un corpus de 151 études de cas BoP issus de la même méthodologie de recherche que le chapitre 2
<b>Résultats</b>	<p>Quatre stratégies de changement d'échelle selon l'approche (inclusive/consommateur) et le point d'entrée (local/global)</p> <p>Des déploiements verticaux (extension sur un même marché) et horizontaux (recherche de nouveaux marchés avec une expansion géographique) qui proposent de considérer le BoP comme une multitude de BoP</p>
<b>Contributions</b>	Catégorisation des approches, de leurs objectifs et de leurs impacts



## 1. Introduction

Nous ne le répèterons jamais assez : la théorie du BoP est basée sur l'atteinte d'un double objectif : la lutte contre la pauvreté et la rentabilité économique. Le chapitre précédent vient questionner la réalisation conjointe de ces objectifs en décortiquant 215 cas BoP issus de la littérature. Leur analyse permet de faire apparaître la difficulté des stratégies BoP à incorporer simultanément l'impact sur le bien-être social et économique des populations (lutte contre la pauvreté) et rentabilité économique. Ce constat demande de redéfinir ce que peut être le succès d'une initiative BoP : est-ce quand les populations sortent de la pauvreté ? Ou quand l'entreprise crée un nouveau marché rentable ? Les deux ? La compréhension du succès des initiatives BoP est cruciale pour mieux guider notre recherche sur les pratiques de conception adéquates.

Au-delà de la dimension de la mise en œuvre (ce que nous avons traité dans le chapitre 2), il nous faut donc aller comprendre l'impact que génère une initiative BoP, à la fois pour l'entreprise et auprès des populations. Comment mesurer le succès d'une initiative BoP autrement qu'en allant sur le terrain ? Si le critère de succès n'est pas mesurable directement, il nous faut chercher d'autres indicateurs de mesure, même partiels. La littérature du BoP et les résultats des précédents chapitres nous permettent de faire une proposition : le succès du BoP réside (en partie) dans l'atteinte d'un changement d'échelle. La mesure de ce changement d'échelle (en termes de nombres de produits vendus et/ou de personnes bénéficiaires) nous permettra d'évaluer la réussite, ou non, d'une initiative BoP, et donc améliorer un peu plus notre compréhension des stratégies BoP.

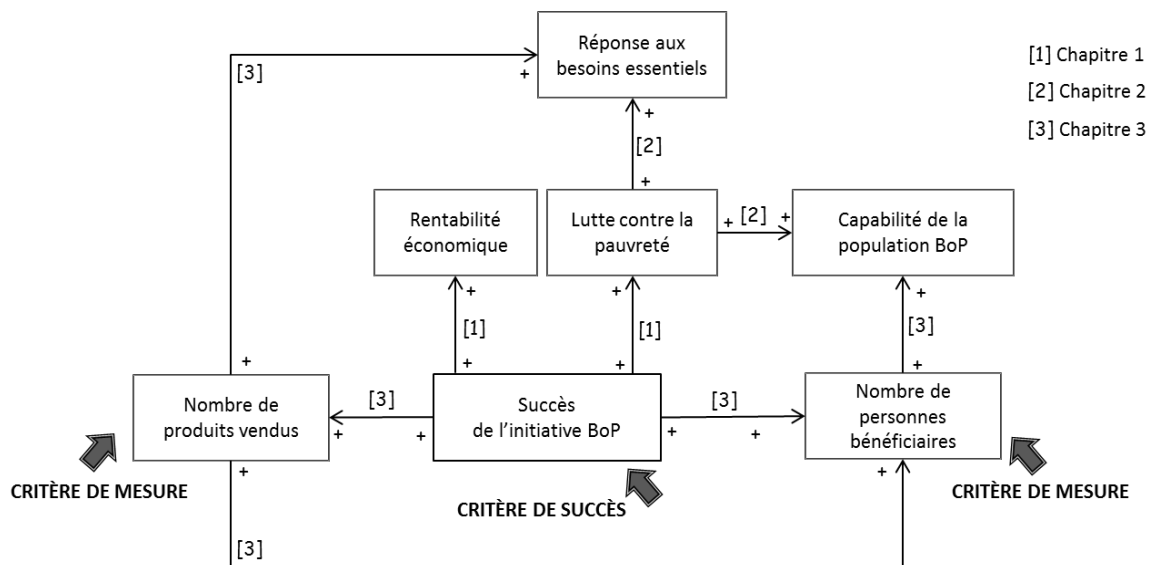


Figure 15 Modèle de référence initial (d'après la DRM (Blessing & Chakrabarti, 2009))

Dans ce chapitre, nous chercherons à argumenter notre proposition en utilisant la revue de littérature et les contributions des chapitres précédents. L'ensemble des liens de cause à effet que nous utiliserons sont représentés sous la forme d'un modèle de référence initial, en utilisant la démarche méthodologique de Lucienne Blessing et Amaresh Chakrabarti (2009), que nous présentons en Figure



15 pour une meilleure lecture de ce chapitre. La revue de littérature nous permet ainsi de définir la réussite comme un changement d'échelle pour la démultiplication des impacts sociaux et économiques. Cette définition soulève par la suite la tension entre le local (répondre à des besoins locaux) et le global (pour un impact plus large et un changement d'échelle). La troisième section présentera la méthodologie utilisée pour ce chapitre, très semblable à celle du chapitre précédent, à la différence que nous y avons rajouté un critère pour distinguer l'entrée des stratégies BoP (commencent-elles localement pour ensuite se développer, ou commencent-elles directement au niveau global?). Les résultats sont présentés dans la section 4, suivi d'une discussion et de perspectives pour la suite de ce rapport.

## 2. La réussite du BoP ou le changement d'échelle

### 2.1. La croissance : un objectif ou un défi ?

Dans une première version de ce chapitre sous forme d'article (Lecomte, Blanco, et al., 2012), nous définissions le succès des stratégies BoP par leur capacité à produire et à vendre de gros volumes. Les critiques nous ont posé en retour la question suivante : est-ce un objectif ou bien un défi à surmonter ? Sous-entendu : quel est l'objectif du BoP ? Cette partie essaiera de répondre à cette question, et conclura par la formulation suivante : le changement d'échelle est un enjeu à surmonter pour répondre aux objectifs de lutte contre la pauvreté et de rentabilité économique proposés par la théorie du BoP.

L'énoncé initial du BoP par Prahalad en 2002 est basé sur le constat suivant, et que nous avons exposé dans l'introduction de la thèse : en proposant des produits ou des services à bas coût aux populations les plus démunies, les entreprises peuvent répondre à un objectif de rentabilité financière tout en agissant pour le développement du bien-être de ces populations (Prahalad & Hart, 2002) : la « fortune » de la base de la pyramide reposerait sur le marché des milliards de personnes pauvres, ce qui compenserait les faibles marges sur les produits. Sans volume, l'entreprise ne peut donc atteindre le seuil critique qui lui permettrait d'avoir ses retours sur investissement (Morvan, 1985). Atteindre une économie d'échelle, qui garantit une viabilité économique et un succès social, est alors l'un des enjeux forts posé initialement par la théorie du BoP. Garantir le succès d'une initiative BoP signifie déployer son envergure en utilisant les expériences capitalisées et en transférant la solution à un groupe plus large (London & Hart, 2011). Dans cette première formulation, le changement d'échelle pour l'atteinte d'une rentabilité économique est donc un objectif en soi (London & Hart, 2010 ; Prahalad, 2011).

Dans un article intitulé « *Reinventing strategies for emerging markets : Beyond the transnational model* » (2004), Ted London et Stu Hart posent la question de la validité de ces modèles de globalisation et d'industrialisation de masse pour les marchés BoP. En rejoignant le constat de Christensen et al. (2001) sur le succès des entreprises de microcrédits et de distribution d'énergie, ils suggèrent l'entreprise nationale comme une forme plus adaptée pour le BoP, plutôt que celle des

multinationales (London & Hart, 2004). Cette deuxième formule du BoP, appelée BoP 2.0, appelle une approche inclusive impliquant des producteurs et fournisseurs locaux. Nous en avons exposé les principaux auteurs dans le chapitre précédent.

Faut-il arrêter là le débat sur l'objectif du volume et des solutions globalisées ? Si l'objectif de ces approches inclusives est majoritairement de l'ordre du social par la consolidation des capacités des entrepreneurs BoP (voir chapitre 1), il n'en reste pas moins la recherche d'une « valeur partagée » (Porter & Kramer, 2011) ou d'un « valeur mutuelle » (London et al., 2010) pour un progrès économique et social auprès de ces entrepreneurs BoP ainsi que de l'entreprise investie (Follman, 2012). Dit de manière simple, le développement de solutions « discrètes » aux problèmes que vivent les populations BoP peut évidemment être utile pour un petit nombre de personnes, mais l'entrepreneur ou le distributeur BoP ne pourra pas accomplir ses objectifs financiers si la solution n'est pas déployée - et vendue - sur un nombre plus large de personnes (Sánchez & Schmid, 2013). Il est aujourd'hui considéré que le changement d'échelle peut contribuer à la fois à la pérennité des projets sociaux des entreprises, à leur capacité à générer de la valeur sociale et à favoriser des changements sociaux plus systémiques (politiques publiques, partenariats, etc.).

Ainsi, d'une approche d'industrialisation de masse vers le développement d'initiatives décentralisées et à petite échelle, l'enjeu commun reste tout de même le déploiement des solutions pour un impact plus large. La croissance ou le changement d'échelle est un enjeu, sinon un objectif, central pour la réussite des projets BoP.

## *2.2. L'hétérogénéité du BoP : vers des approches locales*

Face à cet enjeu de changement d'échelle vers la maximisation des impacts s'oppose la nécessité de concevoir des produits adaptés à des besoins locaux. Or comment concevoir un produit global pour une population BoP « *schizophrène* » (Bijapurkar, 2007) ? La vision homogène du BoP comme « un marché latent de 4 milliards de personnes » doit être reformulée : le BoP n'est pas un monolithe, mais un « kaléidoscope » à mille facettes (Pralhad, 2005, p6). En parlant du marché BoP indien, Bilapurkar (2007) rajoute :

*« ... des mots comme "hétérogène" et "pluriel" ne peuvent même pas transmettre l'étendue de la diversité de l'Inde et les dimensions ou aspects variés de cette diversité »<sup>33</sup>(p 25).*

L'extrême variété des populations, intra et inter-pays, se joue sur plusieurs dimensions, comme l'ethnie, la religion, la caste, le genre, le langage et l'âge (Arora & Romijn, 2009 ; London, 2011). D'autres critères peuvent être pris en compte, comme le niveau d'alphabétisation (Viswanathan, 2011) ou la localisation géographique (Ravallion, Chen, & Sangraula, 2007). La vision d'un « être pauvre » cache également une myriade de besoins et de rationalité d'actions (Duflo, 2003). Gagner deux dollars par jour peut avoir plusieurs significations selon les pays et les cultures, les façons de

---

<sup>33</sup> Citation exacte : "words like 'heterogeneous' and 'plural' do not even begin to convey the extent of India's diversity and the varied dimensions or aspects of that diversity"

vivre, ou la variabilité des revenus. Ainsi, être payé à l'heure ou à la journée aura un impact significatif sur la manière de consommer l'argent (Dawar & Chattopadhyay, 2002 ; London & Hart, 2004). Cholez et al (2010) questionnent ainsi la notion de « limitation des revenus », centrale au BoP, en mettant en exergue les multiples pratiques de consommation qui viennent d'avantage questionner la notion de besoin et ses formes d'accomplissement. Tant d'éléments qui contribuent à fragmenter ce bloc monolithique du BoP pour le transformer en « pièce montée à plusieurs étages » (Bilapurkar, 2007), pour lequel « *une bonne compréhension de ces étages serait plus pertinente que d'essayer de déterminer la taille du marché global [indien]* »<sup>34</sup>. L'article de Arora & Romijn (2011) décrit notamment les différentes dimensions qui constituent les multiples aspects d'une seule communauté comme un village. Les auteurs insistent notamment sur l'importance de la distribution du pouvoir entre les individus et du contexte socioéconomique qui demandent à comprendre le marché « *comme une relation sociale, plutôt qu'un problème pouvant être fixé par l'accès à de nouveaux produits et services* »<sup>35</sup> (Arora & Romijn, 2011, p497).

Ainsi concevoir une solution adaptée à la population BoP implique de prendre en compte cette hétérogénéité. Plusieurs articles, études et retours d'expérience montrent ainsi que les approches traditionnelles de conception et de distribution de produits dans les marchés développés ne sont pas adaptées au BoP (Anderson & Markides, 2007 ; London & Hart, 2004 ; Sehgal, Dehoff, & Panneer, 2010 ; Whitney, 2011).

Un point de départ possible est une immersion dans la vie des consommateurs pour en récupérer de nouvelles connaissances sur le système de contraintes dans lequel l'entreprise devra innover (Prahalad, 2011). L'implémentation de cette approche, centrée sur les valeurs, les besoins et les capacités d'achat, permet de mieux comprendre la façon dont les gens du BoP pensent et vivent avant, pendant et après la conception des produits et des services (Kennedy & Novogratz, 2011 ; Viswanathan, 2011). Plusieurs autres outils et méthodes existent pour comprendre le contexte local, les besoins, les aspirations et les comportements des utilisateurs (Sanders, 2000). Communément regroupées sous le terme générique de Conception Centrée-Utilisateur (acronyme anglais UCD, pour 'User-Centered Design') (Abrams, Maloney-Krichmar, & Preece, 2010), ces méthodes sont des guides de conception pour un produit adapté à son usage final (Veryzer & Borja de Mozota, 2005). Entretiens, observations, questionnaires... sans lister exhaustivement ces outils<sup>36</sup>, le résumé qu'on peut en faire est leur recherche de données sur les besoins réels des populations par un investissement sur le terrain (Abrams et al., 2010 ; Diehl & Christiaan, 2007).

L'utilisation de ces méthodes centrées utilisateur est un premier pas vers la compréhension du BoP en tant que marché (Kennedy & Novogratz, 2011). Au-delà d'une simple recherche de nouvelles

---

<sup>34</sup> L'auteure cite ici Honsa Research, une agence de recherche économique, pour illustrer la complexité du marché indien, notamment les segments émergents.

<sup>35</sup> Citation complète : "deprivation itself must be understood as a social relation, rather than a problem to be fixed through access to new products and services".

<sup>36</sup> Je reviendrais sur les approches centrées utilisateur comme élément essentiel dans la conception de produits adaptés pour les BoP dans le chapitre 4.

connaissances sur l'utilisateur BoP, le Protocole BoP propose un processus de co-crédation, baséd sur une participation et un partenariat avec les communautés locales, impliquant un dialogue et un apprentissage mutuel pour la consolidation des capacités locales (Simanis & Hart, 2008). Ces approches ne sont pas sans rappeler celle de la Technologie Intermédiaire et des méthodes de Conception Participative, où l'emphasis est portée sur le développement des capacités locales et l'engagement des communautés dans les projets (World Bank, 1994 ; De Boer & Chevrollier, 2010)(voir également l'introduction de cette thèse). La création de ces « capacités natives » (*'native capabilities'*) permettrait également de positionner l'entreprise comme « partie intégrante du paysage local », et non plus vue comme un « *alien parachuté* » qui impose sa volonté (Hart & London, 2005).

### *2.3. En résumé : une tension entre local et global pour l'atteinte du changement d'échelle*

La poursuite d'un changement d'échelle se heurte aux compromis à faire entre l'adéquation à des besoins locaux spécifiques et la recherche d'une solution plus globale. Les approches peuvent suivre deux stratégies générales :

- D'une part une entrée « par le haut », en partant d'une solution globale, puis en l'adaptant à des contextes spécifiques. Cette approche '*top-down*' est parfois assimilée à la première formulation du BoP (Perrot, 2011);
- D'autre part une entrée « par le bas », par la participation et l'implication des communautés locales. L'enjeu est alors de monter en puissance. Cette logique '*bottom-up*' est notamment proposée par les formulations plus récentes du BoP 2.0 (London et al., 2010 ; Simanis & Hart, 2009)

Dans l'une ou l'autre de ces stratégies, la littérature montre des innovations sur le produit, le modèle économique et/ou les partenariats mis en place pour viser un changement d'échelle. De nouvelles pistes sont explorées comme l'utilisation de la modularité des plateformes de production et l'innovation sur l'architecture des produits pour pouvoir adapter un produit global à des spécificités locales (Baldwin & Clark, 1997 ; Ray & Ray, 2011). Ces travaux utilisent des principes classiques de développement de produits, puisque cette question de globalisation-adaptation est aussi posée pour les marchés développés (Mallick & Mukhopadhyay, 2001 ; Theodosiou & Leonidou, 2003). Dans une approche plus marketing, des auteurs explorent le potentiel de répliquabilité et d'adaptabilité des modèles économiques (Hart & Christensen, 2002), de façon à exploiter des stratégies identifiées pour chaque marché pris séparément (Hart & Milstein, 1999). Une autre possibilité est de développer des connaissances globales, les transférer sur d'autres pays et répliquer les solutions en les combinant avec les pratiques locales (Dawar & Chattopadhyay, 2002 ; Winter & Szulanski, 2001).

Le terme de changement d'échelle, ou '*scale-up*'<sup>37</sup> en anglais, est largement utilisé dans la littérature, mais il n'en existe pas de définition claire. Nous utiliserons le langage des ONGs, qui réfère à la définition suivante :

*« Scale-up signifie étendre, répliquer, adapter et maintenir des projets et des programmes dans un espace géographique croissant pour atteindre un nombre plus important de bénéficiaires pauvres (...) avec le temps »*<sup>38</sup> (World Bank, 2005, cité par (Linn & Hartmann, 2008)).

Nous définirons par la suite le changement d'échelle comme l'objectif de démultiplier l'impact social et économique des projets<sup>39</sup>.

Dans ce chapitre, nous proposons de caractériser les stratégies de changement d'échelle mises en place auprès du BoP. Nous regarderons plus particulièrement le type d'innovation impliqué, et l'impact que ces changements d'échelle génèrent.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Sélection des cas à partir des données disponibles

Nous reprenons ici les mêmes cas BoP présentés dans le chapitre 1, complétés d'une nouvelle recherche d'information sur internet. Nous avons recherché dans les rapports annuels des entreprises, rapports d'évaluation, études de cas et sites internet des chiffres concernant l'évolution de l'initiative, soit le volume de vente, le nombre de personnes bénéficiaires, l'évolution de la part du marché, ou autre critère quantifiable. Du fait de la difficulté à trouver ces informations, seulement 151 cas sont analysés dans ce chapitre. Les mêmes analyses que précédemment ont été réalisées pour vérifier la représentativité de l'échantillon par rapport au corpus d'origine. Ces analyses sont décrites dans l'annexe 1, et montrent les mêmes résultats que le chapitre 1, ce qui nous permettra de discuter les résultats du chapitre 1 avec ceux de cette partie.

#### 3.2. Complément de la grille d'analyse : deux nouvelles entrées

Nous utiliserons la même grille d'analyse que celle du chapitre 1 (§3.2.), soit le type de structure (à but lucratif/à but non lucratif), le type de propositions (produit, service, produit accompagné, service équipé), le type d'innovation (produit, modèle économique et partenariat), ainsi que le degré

---

<sup>37</sup> Le terme « scale-up » est difficilement traductible en français, aussi nous le remplaçons de temps en temps par « changement d'échelle », « montée en puissance » ou « augmenter en envergure ». Comme aucun de ces termes ne convient tout à fait, nous nous permettrons quelques anglicismes et utiliserons à l'occasion le terme anglais « scale-up ».

<sup>38</sup> Citation exacte : "Scaling-up means expanding, replicating, adapting, and sustaining policies programs or projects in geographic space and over time to reach a great number of rural poor"

<sup>39</sup> Définition adaptée de celle d'Avisé, le portail français pour l'économie solidaire et sociale dans « Enjeux et pistes d'action pour le changement d'échelle des innovations sociales » (Avisé, 2014)

d'innovation (incrémental, rupture mineure, et rupture majeure). A cette grille, nous rajoutons deux critères :

- **Changement d'échelle :** Le changement d'échelle peut se faire sur différentes dimensions pour un impact économique ou social, ou les deux, ce que propose la théorie du BoP. Face à la difficulté de trouver des données sur les réels impacts des initiatives BoP, nous spécifierons uniquement si l'initiative croît en volume et dans l'espace, avec une augmentation des volumes vendus et/ou des bénéficiaires ('Scale Up'), ou si l'initiative reste restreinte ('limité'). Nous discuterons ensuite de l'impact en fonction des descriptions disponibles.
- **Entrée locale, entrée globale :** Le changement d'échelle peut s'effectuer différemment selon le point d'entrée des structures. Nous appellerons « entrée locale » les stratégies qui débutent par une approche participative, proche des populations locales, que ce soit par des projets pilotes, des expérimentations, des études et observations de terrain pour cocréer une solution. Nous appellerons à l'inverse « entrée globale » les stratégies qui utilisent une solution standard, globale.

Ces deux critères permettront d'évaluer la réussite des initiatives BoP, soit l'atteinte d'un changement d'échelle, et de comprendre les stratégies déployées pour y arriver.

## **4. Le changement d'échelle des initiatives BoP : plusieurs stratégies**

### *4.1. Vue globale : difficulté de cerner les initiatives réussies*

De manière générale, 60% des initiatives notent un changement d'échelle, contre 40% qui luttent pour accroître leur impact. La première étape de cette analyse a été de voir successivement les stratégies réussies par rapport au type d'approche (consommateur/inclusif, tel que nous les avons mis en lumière dans le chapitre 1), puis en fonction des propositions mises en place (produit, service ou hybride), des innovations, et enfin selon le point d'entrée choisi (global ou local).

La Figure 16 présente le nombre d'initiatives qui ont atteint un changement d'échelle selon le type d'approche qu'elles ont pris (ajustés sur une échelle de 100 pour plus de comparaison). On peut y voir qu'entre une approche inclusive ou une approche consommateur, les initiatives ont autant de chances de réussir (60% environ).

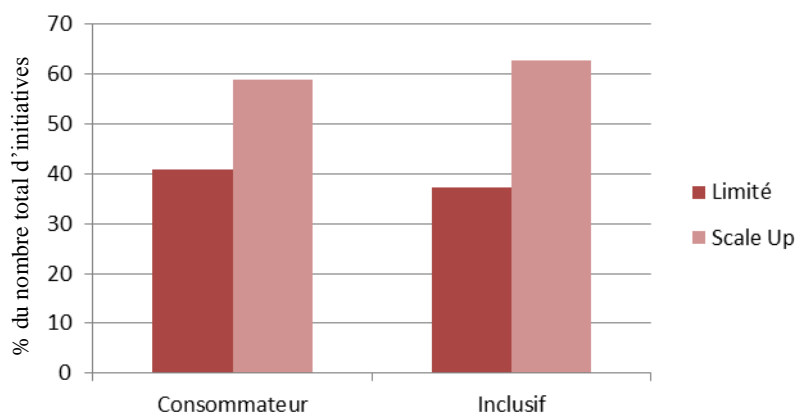


Figure 16 Réussite des projets selon l'approche consommateur/inclusive

La Figure 17 présente la réussite des projets selon le type de propositions mis en place (mis sur une échelle de 100). Encore une fois, sa lecture ne montre pas d'approches plus bénéfiques pour atteindre le changement d'échelle. Si la proposition est sous la forme d'un produit accompagné, d'un service équipé ou d'un service, le pourcentage d'initiatives réussies est de l'ordre de 63%. Une proposition de type produit a légèrement moins de succès avec 54% de réussite.

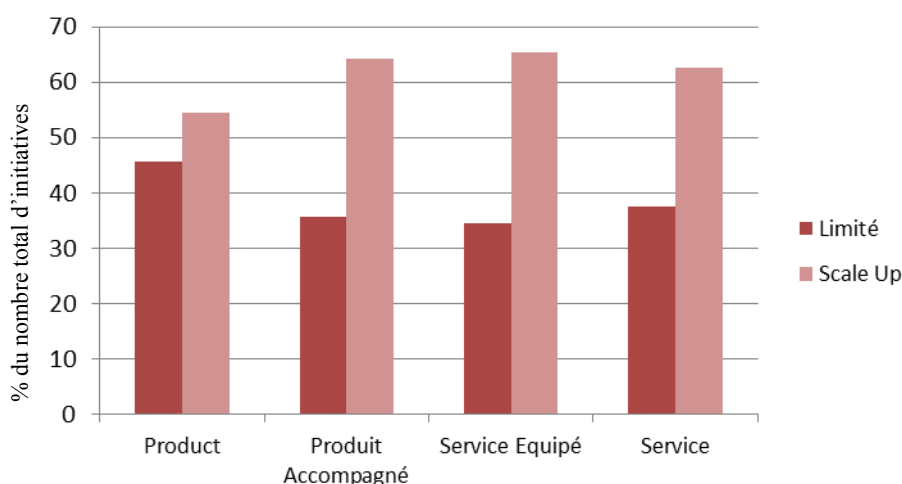


Figure 17 Réussite des projets selon le type de proposition (mis à l'échelle)

La Figure 18 montre la réussite des projets selon le type d'innovation mis en place (en pourcentage). Une innovation sur le modèle économique a 73% de réussite, par rapport à 58% pour une innovation produit, et 48% sur une innovation partenariale. Ces résultats confirment la littérature du fait de la facile répliquabilité des modèles d'affaire (Hart & Christensen, 2002).

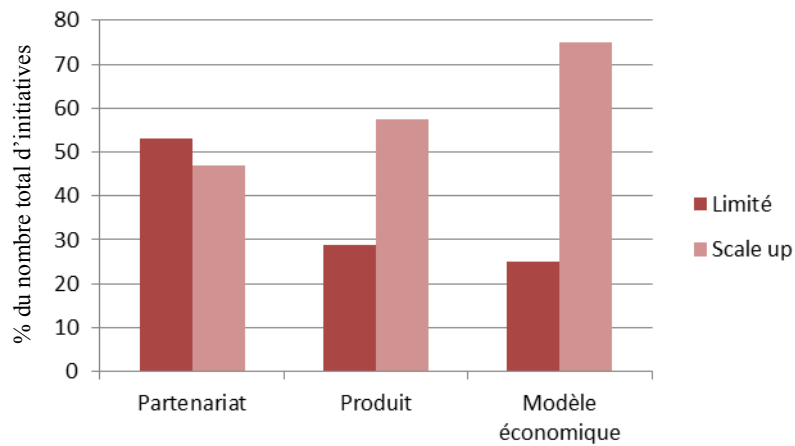


Figure 18 Réussite des projets selon le type d'innovation (mis à l'échelle)

La Figure 19 présente la réussite des projets selon le degré de rupture de l'innovation. L'innovation de rupture mineure a d'avantage de succès (63%) que l'innovation majeure (59%) ou incrémentale (50%). Ces résultats confirment les résultats d'Iyer et al (2014) sur l'adéquation des modèles de rupture mineure dans les pays émergents et en développement.

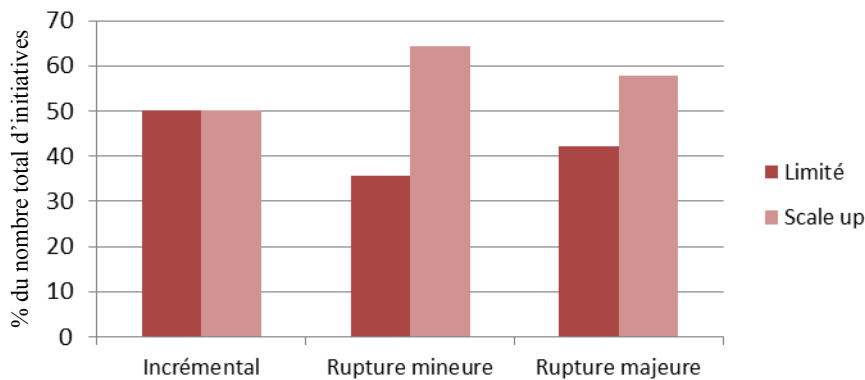


Figure 19 Réussite des projets selon le type d'innovation (en pourcentage)

Enfin, nous avons croisé les données sur les points d'entrée (par le haut – global - ou par le bas – local) pour faire apparaître la potentialité de changement d'échelle. La Figure 20 montre que les stratégies qui prennent une approche globale ont plus de chances d'accroître l'impact de leurs projets (73%) que les stratégies qui commencent avec une entrée locale (52%).

Ces résultats semblent montrer de meilleures chances de succès pour un changement d'échelle en innovant sur le modèle d'affaire, par une approche de rupture mineure, et par une approche globale. Cependant le niveau d'analyse reste très superficiel et ne permet pas de comprendre les stratégies de changement d'échelle de manière plus fine. La partie suivante propose de croiser d'avantage de données et de décrire les stratégies mises en œuvre.



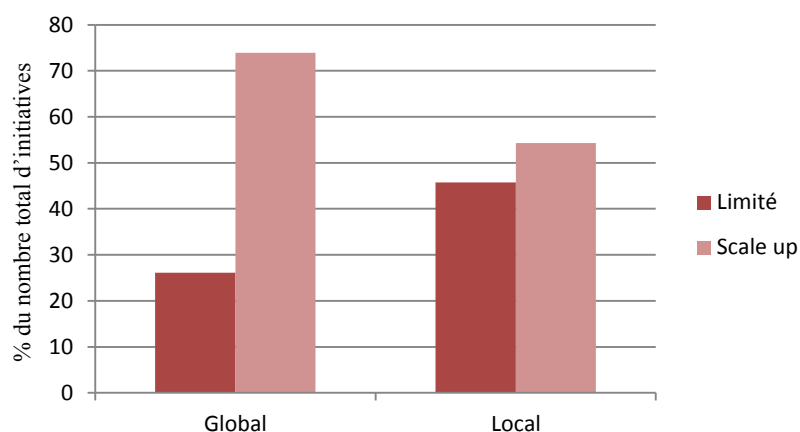


Figure 20 Réussite des projets selon le point d'entrée

#### 4.2. Différentes stratégies de changement d'échelle

Pour pouvoir accéder aux descriptions sur les stratégies de changement d'échelle, nous avons regardé les points d'entrée des projets (depuis un ancrage local, ou depuis une proposition globale) et leurs réussite (limité ou sale-up), selon le type d'approches (consommateur ou inclusif). Cette analyse a permis de faire apparaître des stratégies de déploiement différentes, et résumées dans le Tableau 8.

		Point d'entrée	
		Local	Global
Approche	Consommateur	<i>Réplication</i>	<i>Exploitation</i>
	Inclusive	<i>Intégration</i>	<i>Multiplication</i>

Tableau 8 Différentes stratégies pour atteindre un changement d'échelle

##### 4.2.1. Approche consommateur, point d'entrée local : la réplication de projets pilote

Nous regardons ici les stratégies de changement d'échelle pour une entrée locale avec une approche consommateur. Toutes les 65 structures de cette catégorie ont en commun le développement d'une solution (produit ou service) à partir de l'exploration des besoins locaux et du contexte, et développent en premier lieu une proposition faite « sur mesure » qui est testée auprès d'une communauté. Une fois la preuve du concept obtenue, les propositions sont déployées sur d'autres communautés, voire d'autres pays.

La Figure 21 montre le découpage de ces initiatives selon les propositions mises en place et les innovations. Les structures utilisent majoritairement des produits (49%), puis des propositions hybrides (37%) et enfin des services (14%). L'innovation est majoritairement sur le produit (60%).

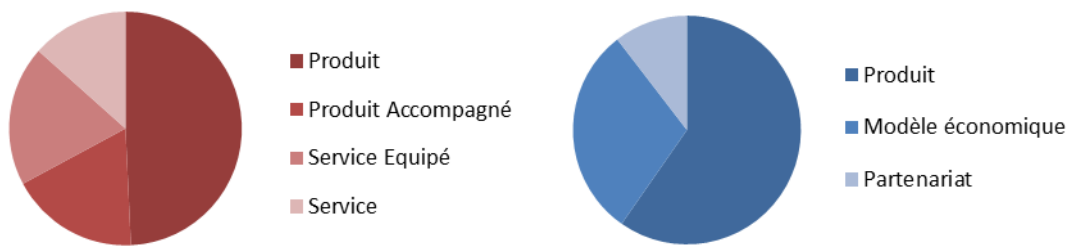


Figure 21 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies de répliation

En regardant plus finement les descriptions des cas, il s'avère que la stratégie commune est de **répliquer l'écosystème nécessaire** au développement d'une proposition technologique standardisée. Ce principe peut prendre plusieurs formes :

- *Répliquer une solution intégrée* (produit accompagné ou service équipé) : un grand nombre (la moitié) de ces projets BoP explore les potentialités d'une solution hybride entre produit et service pour proposer un ensemble intégré de solutions technologiques, moyens de paiement et formes d'organisation pour l'achat et la maintenance des systèmes. Sarvajal par exemple expérimente l'utilisation des guichets de retrait automatique pour le prépaiement d'eau potable dans les villages. The Water Initiative développe des points d'eau (Point-Of-Drinking POD) personnalisables par les acheteurs grâce au réseau d'entrepreneurs formés pour l'occasion. Pour ces exemples, la solution technologique est standardisée, et la structure cherche à créer l'organisation qui permettrait le développement et l'utilisation de cette solution.
- *Développer un produit innovant* à partir d'une exploration locale, et le rendre disponible sur d'autres lieux géographiques : Portable Light teste au Brésil un nouveau type de lampe photovoltaïque à réflecteur textile (ainsi que d'autres options comme le port USB), adaptable à plusieurs besoins locaux. Les retours d'expérience des consommateurs brésiliens leur permettront de lancer le produit à plus large échelle. Dans le même ordre d'idée, l'ONG Embrace a développé un système de couveuse pour nouveaux nés, basé sur des observations et entretiens dans les hôpitaux en Inde. Ces produits restent chers pour les populations les plus démunies mais accessibles grâce au microfinancement.
- *Mise en place d'un système de franchise* ou de formation pour assurer le développement et la maintenance standardisée d'un produit quel que soit le lieu géographique : les pompes à eau d'IDE sont fabriquées, distribuées, installées et maintenues par une équipe formée sur un modèle standard. Sunlabob utilise 34 franchises pour installer et maintenir les panneaux photovoltaïques dans les zones reculées indiennes. Les entreprises Aravind Care Eye et LifeSpring Hospital développent de nouvelles unités de traitement de patients en mettant en place des procédés standardisés et « répliquables » d'un hôpital à l'autre. D'autres exemples peuvent être également cités (Sarvajal, Essilor, WaterHealth International...).

Ces stratégies de réplication réussissent-elles à atteindre le changement d'échelle escompté ? L'analyse de ces 65 cas montre un avis partagé. La moitié de ces initiatives fait état d'une augmentation des volumes vendus ou des personnes bénéficiaires. Ainsi BP Solar vante avoir installé 1 145 systèmes solaires dans 11 provinces indiennes ; en 2009 la pompe à eau KickStart a été achetée par 90 000 agriculteurs, et le programme AES Electropaulo a permis l'accès à l'électricité à plus de 1,83 million de personnes au Venezuela. Les innovations développées sont majoritairement des produits à bas coût, comme le montrent les exemples de Grundfoss, lifelink, First Energy, Sunlabob et d'autres. L'ONG EnviroFit, après un investissement initial de la fondation Shell, s'est transformée en une entreprise qui vend ses produits dans plus de 40 pays. Cependant l'analyse des cas montre également que les produits sont plutôt chers pour le pouvoir d'achat des populations BoP (comme les fours d'Envirofit qui coûtent entre 10 et 30 euros) et sont majoritairement accessibles grâce aux systèmes de microfinancement. D.light différencie ainsi des offres pour les personnes sans électricité et d'autres pour les personnes à très bas revenus, pour lesquelles ils fournissent des lampes solaires sous forme de dons. D'autre part, la quasi-totalité de ces projets sont soutenus par des programmes de financement extérieur, comme la Water Initiative qui bénéficie de financements gouvernementaux pour installer leurs systèmes de filtration d'eau, ce qui pose des questions sur la rentabilité économique de ces projets.

L'autre moitié de ces cas montre la difficulté de répliquer une initiative BoP. Les produits ou services sembleraient être trop spécifiques à un contexte local, ou trop dépendants des partenariats. Philips par exemple explique les difficultés pour développer un four au Guatemala à partir de leur première proposition conçue en Inde du fait des pratiques culinaires différentes. La plupart de ces projets sont dépendants de programmes de financement dont les dotations peuvent évoluer d'une année sur l'autre. Pour illustrer, Kamworks a gagné un contrat avec la Banque Mondiale pour distribuer 12 000 lampes solaires en 2011, mais a aujourd'hui des difficultés à trouver de nouveaux financements pour pérenniser ses activités. Ces projets sont discontinus, marqués par une série d'initiatives philanthropiques, en perpétuel mode expérimental (Lecomte, Blanco, et al., 2012). Quelques structures à but lucratif décident de transformer les activités BoP en programme humanitaire ou en action de RSE (Danone Communities, Schneider Electric). Quelques projets de R&D en cours ou des projets qui viennent juste de commencer existent, mais les structures n'ont pas encore de retours (Embrace, PortableLight, Princeton University).

#### **4.2.2. Approche consommateur, point d'entrée global : exploitation de structures existantes**

Nous décrivons ici les stratégies qui prennent une approche consommateur avec un point d'entrée global, ce qui concerne 33 cas. La totalité de ces cas ont en commun l'exploitation de plateformes de production existantes pour la proposition d'un nouveau produit, ou l'utilisation d'un modèle existant pour la mise en place de propositions orientées services. La Figure 22 décrit les différents types de propositions et d'innovation mis en œuvre. Les approches sont fortement orientées produit (55%). Deux types d'innovation sont notables : sur le produit (49%) ou sur le modèle économique (42%).

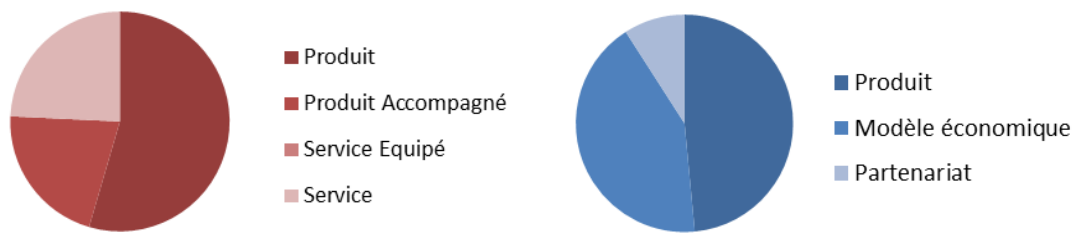


Figure 22 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies d'exploitation

Les produits ou services peuvent demeurer inchangés (CEMEX, Lafarge, Total...), être améliorés (Hindustan Unilever avec les dosettes de shampoing) ou faire l'objet d'une diversification (Galanz, Haier, Tata...) pour permettre une « croissance organique » des structures, soit l'augmentation du chiffre d'affaires par un développement interne. Les stratégies sont alors concentrées sur la distribution et la mise à disposition de ces produits et services. Pour rendre les produits accessibles (financièrement) localement, deux stratégies sont notables. D'une part, les entreprises distribuent leurs produits par les marchés humanitaires : entre autres, nous pouvons citer l'exemple de Nutriset, pour qui les principaux clients sont des ONGs internationales qui distribuent ensuite les produits de nutrition fortifiée aux populations dans le besoin. D'autre part, et de façon majoritaire, les structures font appel au microfinancement pour rendre ces offres globales abordables pour ces nouveaux marchés (par exemple CEMEX et Lafarge dans le domaine de l'habitat, qui rendent accessibles leurs offres de construction de logement par microcrédit).

De la même manière que pour la partie « réplique », nous avons regardé les caractéristiques communes de ces projets BoP qui atteignent un changement d'échelle. 24 de ces initiatives font état d'une augmentation des ventes ou des personnes bénéficiaires. Dans le domaine de l'agriculture par exemple, la DSM a atteint 15 millions de bénéficiaires en six ans, et compte doubler ce nombre d'ici 2015. Abbot a investi dans une industrie de production locale pour fabriquer des « aliments thérapeutiques » et a produit plus de six tonnes pour la dernière année (2013). Pour atteindre un changement d'échelle sur une région géographique donnée, ces structures s'implantent localement (plateforme de production locale pour les MNC, ou entreprise locale) et servent un segment de marché sur lequel elles se positionnent en améliorant leurs offres (ex : Shell Solar, Abbot, Haier...). D'autres structures arrivent à déployer leurs propositions sur des marchés plus larges en exploitant une structure existante, comme le réseau des entrepreneurs de la Grameen (Grameen shakti, Grameen Uniqlo) ou une plateforme informatisée (Equity Bank, Pride Africa...). Encore une fois, ce changement d'échelle est questionnable, du fait de l'utilisation des marchés des humanitaires ou du microfinancement : l'objectif de la structure semble être un profit économique par croissance organique, mais quid de l'impact social sur les populations, notamment sur une vision à long terme et pour la consolidation de capacités autonomes sans « perfusion » philanthropique ? Nutriset par exemple développe ces dernières années de nouveaux produits directement destinés aux

consommateurs BoP. Ce changement de perspective les amène à se poser de nombreuses questions sur la forme et la formule de ces nouveaux produits en les adaptant d'avantage à la culture locale.

A l'opposé, huit cas semblent stagner : la plateforme exploitée ne supporte pas le changement d'échelle (SDA Hydro atteint sa production maximale d'électricité en 2011, et Adidas n'a pas réussi à supporter les coûts de fabrication des « chaussures à 1\$ »). Le marché des humanitaires peut être extrêmement compétitif, ce qui limite les possibilités de marché (Valid Nutrition diversifie ses offres pour trouver de nouveaux marchés, et Water.org est dépendant du soutien de Levi's), ou bien encore le produit ou le service est en marge des activités principales de l'entreprise et ne fait l'objet que de programmes ponctuels (Britannia Ltd a distribué ses produits à 150 000 enfants en 2007 et depuis il n'y a aucune donnée sur les actions plus récentes).

#### 4.2.3. Approche inclusive, point d'entrée local : Intégration

Ici nous étudions les approches inclusives qui partent d'un point d'entrée local, c'est-à-dire une entrée spécifique sur une communauté de producteurs ou de fournisseurs, et la recherche d'un changement d'échelle par intégration progressive d'un plus grand nombre de bénéficiaires.

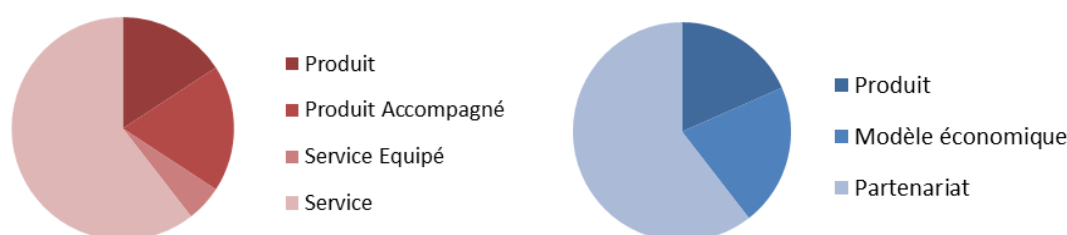


Figure 23 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies d'intégration

La Figure 23 montre que la majorité de ces initiatives d'intégration proposent des services (61%). Très largement supportée par des innovations sur les partenariats (61%), cette intégration peut se faire sous plusieurs formes :

- *Par essaimage franchisé* : l'essaimage désigne le soutien apporté par une entreprise pour la création de structures indépendantes qui respectent les principes de la structure fondatrice. Par exemple l'entreprise chinoise Suguo transforme des coopératives en magasins de détail franchisés, les « Suguo Supermarket » de façon à garantir la qualité des produits vendus. KeBal en Indonésie met en place un réseau de cuisines franchisées qui emploient des vendeurs issus des populations défavorisées, et la fondation CFW soutien un réseau de micropharmacies qui offrent l'accès aux médicaments essentiels pour les populations marginalisées.
- *Par essaimage souple* : l'essaimage souple fonctionne de la même manière que l'essaimage franchisé tout en laissant plus de souplesse (notamment juridique) aux structures autonomes. Par exemple, la joint-venture entre DSM et la coopérative Hariyali Kisaan Bazaar procure une plateforme d'approvisionnement pour permettre aux fournisseurs de faire le lien entre

les agriculteurs et les consommateurs indiens. Coca Cola Juices Kenya Ltd recrute et organise des fermiers en groupe de producteurs pour optimiser leur production et assurer l'approvisionnement des mangues.

- *Par consolidation et formation* des entrepreneurs BoP, soit en les employant directement (Cocotech, Ethiopian Gemini Trust), soit en organisant les communautés de producteurs pour un meilleur approvisionnement (GDF suez, Metro CC, ou les structures de commerce équitable comme Starbuck Corporation en Ethiopie et St Luis Cooperative en Honduras).

48% de ces cas ont des difficultés à atteindre un changement d'échelle. Deux projets ont même été abandonnés, faute de financement (fermeture de l'association Ethiopian Gemini Trust en février 2014, et St Luis Cooperative en 2008 du fait de la décision de Van Houtten de changer de partenaire pour leur réseau de commerce équitable). Les autres cas concernent des structures qui ont stabilisé leur nombre de bénéficiaires depuis plusieurs années, depuis une petite association (par exemple Qui Dit Mieux, avec une vingtaine de membres) jusqu'au groupement plus conséquent (KraftFood, 1 600 fermiers, ou Sadia qui supporte 3 000 producteurs de vin). Ces structures défendent un développement très localisé, voire expérimental, en suivant une logique de '*Small is Beautiful*' (« ce qui est petit est beau » en français, en suivant les principes de Schumacher, 1973). Si ces structures ont réellement un tel objectif d'impact localisé pour une communauté restreinte, dans le cadre de leur action RSE ou vers une logique humanitaire à petite échelle – toutes deux louables – on peut se demander légitimement si elles peuvent porter l'appellation 'BoP'.

Le reste des cas (52%) déclare avoir un impact plus conséquent et en constante progression. Ces structures impliquent la chaîne de production BoP dans le cœur de leur offre, pour un marché local. Ainsi Tanga Fresh en Tanzanie est le leader du marché sur la production et la distribution de lait, East West Seeds en Philippines reste le n°1 dans le commerce des graines, avec une croissance projetée de 15 à 20% pour les prochaines années, et la coopérative AMUL concerne maintenant plus de 13,4 million d'agriculteurs membres en Inde. Dans une telle vision, l'objectif du changement d'échelle est de rendre les groupes de producteurs et fournisseurs entièrement autonomes, sans support financier de la structure fondatrice. Par exemple, Sierra Leone Breweries Ltd, aujourd'hui aidée par Heineken, est en passe de devenir complètement indépendante. Ces cas sont marqués par des partenariats locaux innovants pour aider à construire des relations de confiance avec les entrepreneurs. L'effort de structuration et d'organisation est porté sur toute la ligne, depuis la production jusqu'à la logistique pour une meilleure traçabilité des produits.

#### **4.2.4. Approche inclusive, point d'entrée global : Multiplication**

Enfin, nous regardons les approches inclusives avec une entrée « par le haut », soit les initiatives qui impliquent le BoP comme producteurs ou entrepreneurs avec une proposition globale, et non pas de manière participative comme la partie qui précède.

*De facto*, 12 des 13 cas trouvés sont des systèmes d'information qui proposent des services pour agriculteurs ou autres entrepreneurs, comme des services météo (Basix), bancaires (les plateformes Mzansi, MPESA, EasyPesa), informations sur le marché (Reuters), etc. La quasi-totalité des cas

propose un service en innovant sur le produit (en l'occurrence le logiciel support au service)(voir Figure 24).

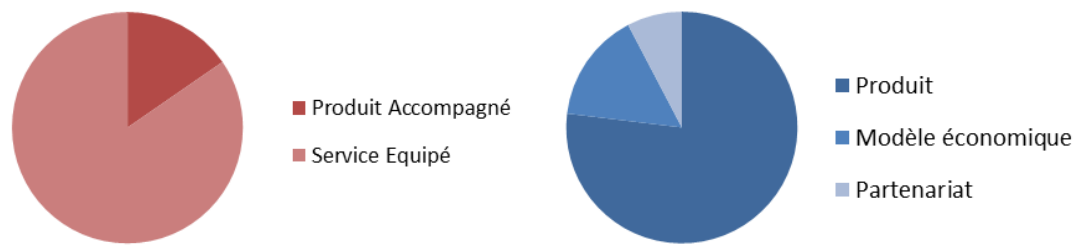


Figure 24 Proportion des types de proposition (en rouge) et des types d'innovation (en bleu) pour les stratégies de multiplication

Ces stratégies sont appelées « multiplication » car elles permettent de servir un grand nombre de clients en utilisant directement la plateforme globale du système d'information. 10 cas sur 12 montrent une nette augmentation des clients de leurs services informatisés, mais curieusement aucun cas ne montre une expansion des offres sur plusieurs pays. Il faut également noter qu'aucune donnée n'est récente, donc prudence quant à l'interprétation des résultats : l'utilisation des nouvelles technologies a pour avantage d'être vite développée, mais pour défaut d'être un secteur très changeant et compétitif.

Le cas à part est celui d'Arvind Mills, que nous avons noté comme approche inclusive car l'entreprise met en place un système impliquant les tailleurs locaux dans le montage des produits (jeans préfabriqués). Dans la logique de notre étude, il aurait mieux fallu le classer dans une approche consommateur, avec une innovation sur le business model pour réduire les coûts au maximum. Cette « anomalie » questionne la typologie que nous avons proposée, et montre que les cas sont souvent ambigus par nature, et que leur classification dépend souvent des informations disponibles.

## 5. Conclusion : plusieurs stratégies pour atteindre les multiples BoPs

Dans ce chapitre, nous posons la question des conditions de réussite d'un projet BoP. La littérature s'accorde à définir le succès des initiatives BoP comme l'atteinte d'un impact à la fois social (bien être de la population) et économique (retour financier pour la structure initiatrice du projet). Nous proposons de définir le changement d'échelle comme indicateur de cette réussite, du fait de la démultiplication de l'impact social et économique par croissance de l'initiative en jeu. Dès lors apparaît la tension entre spécificité locale et proposition globale, centrale pour pouvoir étendre les projets BoP à plus large échelle tout en répondant aux besoins locaux.

*5.1. Les différentes stratégies du BoP pour répondre à la tension global-local*

L'étude du point d'entrée des projets, soit par le bas avec l'implication des populations BoP, soit par le haut en utilisant des plateformes globales existantes, permet de compléter les résultats du chapitre 2 vers une meilleure compréhension des stratégies BoP (Tableau 9).

Approche	Consommateur		Inclusive	
Dans la littérature	BoP 1.0		BoP 2.0	
Proposition	Orienté produit		Orienté service	
Innovation	Technologique		Organisationnelle	
Finalité	Répondre à un besoin essentiel	Développer un produit abordable	Démarche « capabilisante »	
Stratégie de changement d'échelle	Réplication d'un écosystème	Exploitation et distribution	Intégration et consolidation	Multiplication

Tableau 9 Les différentes stratégies du BoP

Quatre grandes stratégies ont lieu pour atteindre un changement d'échelle, supportées par des types d'innovation différents et pour des objectifs différents. Ces stratégies sont retrouvées et accentuées dans la littérature.

- La **réplication** de projets expérimentaux d'un contexte à un autre permet d'innover et de tester des produits à forte valeur sociale pour répondre à un besoin essentiel. De nombreux travaux s'intéressent alors aux techniques d'exploration des besoins locaux (Kandachar & Halme, 2007 ; Whitney & Kelkar, 2004), pour la construction d'un modèle plus global. Cette approche est largement utilisée dans une optique de Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) pour créer de la capacité à innover radicalement (Ramani & Mukherjee, 2013). Cette logique se rapproche également de la proposition de Prahalad (2011) pour qui l'innovation n'est pas sur le produit, mais sur le développement d'un écosystème qui doit permettre au nouveau système économique proposé de fonctionner. Les caractéristiques du produit doivent donc répondre aux standards de sécurité internationaux pour que le projet soit répliquer dans d'autres contextes (Prahalad, 2011).
- **L'exploitation** des structures existantes pour la production de services et produits standardisés utilise des canaux de distribution sophistiqués pour permettre aux produits d'être disponible et financièrement abordable aux populations BoP. Cette logique trouve écho dans une littérature plus orientée 'business' où, pour répondre aux variabilités locales, les entreprises doivent proposer un portfolio de produits différents et transférés à de nouveaux marchés par l'activation de réseaux informels (Dawar & Chattopadhyay, 2002). Ces logiques sont celles avancées par Simanis et Milstein (2012) qui proposent de réorienter les



stratégies BoP vers une logique de rentabilité en utilisant les compétences au cœur des entreprises. Les auteurs concluent ainsi :

*« L'aspect le plus important est que les entreprises peuvent fournir des valeurs substantielles dans la vie des consommateurs en faisant ce qu'elles savent faire le mieux : vendre des produits et des services qui génèrent du profit »<sup>40</sup> (p88).*

- **L'intégration** propose de construire des réseaux d'entrepreneurs grâce au support de services et de nouveaux partenariats. D'avantage orientées vers un impact local (*'Small is Beautiful'*), ces stratégies tentent d'atteindre le changement d'échelle par essaimage et consolidation des réseaux. En décrivant les stratégies de création de valeur mutuelle auprès des producteurs BoP, London et co-auteurs (2010) arrivent à la même conclusion : les structures développent des stratégies, séquencées ou simultanées, de façon à consolider un modèle d'affaire dans l'optique de rendre les structures autonomes, sinon répliquables. De nombreux travaux prennent la relève dans cette branche pour comprendre comment construire ces réseaux en prenant en compte les spécificités locales (Rivera-Santos & Rufin, 2010), comment construire des relations de confiance, essentielle à la cohérence du réseau distribué développé (Hahn & Gold, 2013), et comment générer des communautés de pratiques pour une meilleure performance (Calton et al., 2013).
- Enfin, la **multiplication** des services par le développement d'une plateforme globale informatisée permet de « capabiliser » les producteurs en leur fournissant de nouvelles informations, moyens bancaires et autres compétences utiles au développement des activités professionnelles locales. Le rapport sur l'utilisation des TIC auprès de la base de la pyramide par l'agence Hystra (de Carvalho, Klarsfeld, & Lepicard, 2011) note que ces services sont orientés sur la capacité et la volonté à payer des consommateurs plutôt que sur l'identification de besoins sociaux. Pour une offre orientée producteur, les TIC permettent de réduire la distance entre les différents marchés en facilitant l'échange d'information. Cette réduction impacte positivement les indicateurs socio-économiques (Tarafdar & Singh, 2011). Pour l'entreprise, le déploiement des TIC atteint un seuil de rentabilité lorsque la part de marché des clients devient conséquente. Les bénéfices sont lents car l'application met du temps à être développée et à être déployée, d'où un investissement conséquent en amont pour une nouvelle infrastructure, et peu d'investissements à long terme (Aral & Weill, 2007).

Ces résultats permettent également de discuter la dichotomie BoP 1.0 et BoP 2.0, parfois appelée *'top-down'* et *'bottom-up'*. Il existe des approches orientées consommateur favorisant une co-crédation de solutions avec les populations ; et en retour il existe également des stratégies inclusives qui partent d'une plateforme globale pour l'adapter aux producteurs locaux. On sort ici de la vision

---

<sup>40</sup> Citation exacte : "The important point is that corporations can bring substantial value into the lives of low-income consumers by doing what they do best—selling products and services that generate profits. Maximizing the sector's potential for positive impact, then, requires returning the focus on business fundamentals."

d'industrialisation de masse par une multinationale et de celle de petites entreprises locales à visée sociale pour aller embrasser des stratégies plus hybrides.

Ces résultats montrent également que la stratégie déployée dépend des objectifs initiaux. Les fondations, ONG ou entreprises sociales n'auront pas le même objectif, ni la même définition du succès. Ces stratégies rentrent également dans un savoir-faire historique des structures, d'avantage orientée service et partenariat pour les ONG, et orientée production pour les entreprises.

## *5.2. Déploiement horizontal ou vertical*

Les logiques de changement d'échelle décrites dans cette partie font apparaître deux axes : une croissance sur une population donnée, restreinte à une communauté, une région, parfois un pays, et une croissance plus expansive sur différents marchés géographiques (Figure 25). Les deux axes combinés sont rares. Quelques entreprises utilisent les marchés humanitaires internationaux pour écouler leurs produits, ce qui diffère de la logique BoP qui concerne directement les populations démunies. Les stratégies de réplication illustrent les cas qui utilisent les connaissances sur une localité pour l'étendre vers d'autres contextes, en répliquant l'écosystème nécessaire au fonctionnement et au déploiement du produit. Dans cet axe d'expansion géographique, les logiques d'exploitation cherchent à ouvrir leurs marchés sur d'autres territoires. Les approches plus inclusives, elles, cherchent d'avantage à asseoir leur position sur un marché spécifique, en intégrant progressivement de nouveaux bénéficiaires, ou en multipliant l'accès à leurs services, de façon à augmenter le volume (de ventes ou de bénéficiaires) sur un espace donné.

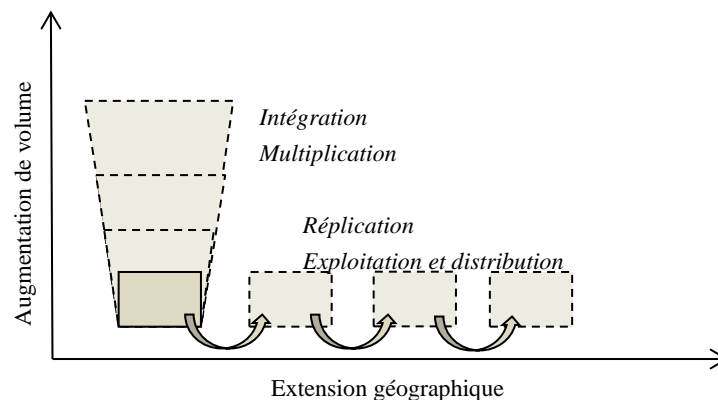


Figure 25 Orientation de la croissance des initiatives BoP

Ces deux axes horizontal et vertical proviennent de la littérature des ONGs. Gündel, Hancock, & Anderson (2001) définissent ainsi un développement horizontal pour l'expansion géographique des projets, de façon à toucher d'avantage de personnes sur un même secteur d'activité, et le développement vertical qui permet l'expansion du projet vers de nouvelles parties prenantes et de nouveaux secteurs.

#### *5.3. La multiplicité des BoP : un enjeu central pour les pratiques de conception BoP*

Les entreprises (ou autres structures) développent des stratégies pour répondre à la fois aux enjeux du contexte local et gagner en puissance. Les stratégies peuvent prendre plusieurs formes, selon l'objectif et l'approche choisie. La réplication de projets débute par l'identification d'un besoin pour lequel une solution innovante sera conçue, et pour lequel un écosystème lui permettra de vivre dans d'autres contextes que celui de départ. Ces cas montrent particulièrement l'effort d'adaptation et d'innovation pour répondre à chaque contexte, malgré des besoins apparents similaires (manque d'électricité ou d'eau par exemple). De même, les autres approches stratégiques que nous avons exposées plus haut montrent que le marché BoP est appréhendé de manière progressive sur des segments particuliers. L'exemple d'IDE qui réussit extrêmement bien en Inde et au Vietnam et peine à se développer au Burkina Faso est révélateur. Là où il y a un besoin, il n'y a pas forcément de marché (London & Hart, 2004), mais chez le voisin peut être.

Tout porte à croire qu'il n'existe pas un marché BoP dont il faudrait définir les spécificités communes et différencier les spécificités locales, mais plutôt que cette population est composée de plusieurs BoP, pour lesquels les entreprises ou autres structures doivent développer des approches spécifiques. Le bloc monolithique du BoP est encore une fois malmené, dans la lignée des critiques de Landrum (2007) et Karnani (2006, 2007). Cependant notre étude montre que, malgré la multiplicité des BoP, il existe des passerelles entre les différents contextes : l'innovation sur le produit, les partenariats ou les modèles d'affaire servent à consolider un cœur stable et transposable d'un contexte à l'autre, tout en s'adaptant, à différents degrés, aux spécificités locales. Les quatre modèles de stratégies présentent différentes réponses à cet enjeu du local-global pour atteindre les multiples BoP, en jouant alternativement sur les 4A, sur le produit, sur le coût, sur la fabrication et sur la distribution.

Cette multiplicité des BoP pose en retour de nombreuses interrogations sur la façon de concevoir un produit/service dans une optique de changement d'échelle. Nous tenterons de répondre à ces questions dans la suite de ce rapport de thèse.

---

## Résumé de la partie I

---

Kolk et al (2013) remarquent que le mot BoP est un concept flou. En étudiant plus de 200 cas BoP issus de la littérature, nous sommes d'accord : le BoP est un mot-valise qui regroupe autant des programmes philanthropiques de multinationales que des associations d'artisans à Haïti. En choisissant des critères de classification basés sur la littérature, nous avons pu construire une catégorisation de ces cas, certes quelque part réductrice de la complexité des approches, néanmoins représentative de leurs diversités. Plusieurs points importants ressortent de cette première partie de la thèse, que nous proposons de résumer ici de façon claire, car ils constituent la base de la suite du rapport.

D'une part, nous avons montré la prédominance de deux grands types d'approches : de type marché (que nous avons appelé « consommateur » dans le chapitre 1) et de type inclusif. Au-delà du fait que ces résultats confirment la littérature sur le BoP, ces catégories nous serviront pour positionner les études de cas que nous traiterons par la suite.

En second lieu, les analyses des cas montrent la difficulté de concilier l'impact social et l'impact économique, pourtant au cœur de la proposition de la théorie du BoP. L'analyse des stratégies déployées révèle différentes manières d'adresser la problématique de la pauvreté : pour certains, ce sera répondre à un besoin essentiel tel que décrit par les Objectifs du Millénaire, pour d'autres donner l'opportunité aux personnes défavorisées d'accéder à des produits peu chers, ou encore de rendre les gens autonomes, capables, productifs, compétents... En d'autres mots, la question de l'*essentiel* n'est pas la même pour tous. D'autre part, ces différentes visions ne sont pas toujours compatibles, et peuvent aboutir à une certaine tension lorsqu'il s'agit de combiner besoin essentiel et bas coût.

Enfin, nous avons défini la mesure du succès des initiatives BoP comme l'atteinte d'un changement d'échelle. Sans être un objectif en soit, le changement d'échelle est un enjeu à surmonter pour pouvoir augmenter l'impact social et économique des initiatives BoP. Cette proposition fait apparaître la tension entre le local (répondre à des besoins locaux) et le global (pour un impact plus large). Encore une fois, plusieurs approches apparaissent lorsqu'on décrit leurs manières de répondre à cette tension. Pour pouvoir atteindre un changement d'échelle, le BoP ne peut être considéré comme un bloc monolithique, mais comme DES bases de la pyramide bien distinctes, et qui nécessitent chacune des approches différentes. Les stratégies étudiées montrent alors plusieurs manières de construire des passerelles entre ces BoP pour pouvoir stabiliser une partie de leurs ressources, et innover pour s'adapter.

Cette première partie répond à nos interrogations initiales : qu'est-ce qu'une stratégie BoP ? Comment sont-elles mises en œuvre ? Une recherche sur les pratiques de conception ne peut se faire sans la compréhension du contexte général, des concepts et des enjeux qu'ils posent. C'est pourquoi

nous avons débuté par trois chapitres qui posent l'existant bibliographique et qui questionnent les pratiques existantes.

La variété des stratégies que nous avons présentée dans cette partie montre bien l'impossibilité de décrire tous les cas de figure existants. La suite du rapport s'orientant sur des études de cas particulières, cette première partie servira à positionner chaque étude de cas. Par la suite, nous nous intéresserons uniquement aux stratégies d'innovation technologique. Nous chercherons à comprendre comment des produits peuvent répondre à un besoin essentiel pour lutter contre la pauvreté tout en gardant en tête l'objectif de la rentabilité économique. Nous approfondirons également l'articulation entre local et global en portant un regard sur l'ingénierie, la conception, la fabrication et l'usage de produits.

# **PARTIE II**

## **LA CONCEPTION FRUGALE COMME REPOSE POTENTIELLE AUX ENJEUX DU BOP ?**

### **Préambule**

Cette deuxième partie traite des pratiques de conception pour les populations BoP. En vue de ce que nous avons exposé préalablement dans ce rapport, la conception pour le BoP fait face à de nombreux enjeux : concilier la lutte contre la pauvreté et la rentabilité économique, dans un contexte aux multiples BoP, ce qui pose des questions sur la possibilité de répondre à un besoin local avec une visée globale.

Dans cette deuxième partie, nous n'explorerons qu'une petite partie de la myriade d'approches que nous avons présentée plus haut. Notre point d'entrée sera celui de l'innovation technologique, donc sur un produit physique. Nous envisagerons plus particulièrement la conception frugale comme candidate potentielle aux enjeux du BoP. En analysant tour à tour cinq cas de produits frugaux (chapitre 4), une recherche-action en Inde (chapitre 5) et une ethnographie des prothèses au Vietnam (chapitre 6), nous tenterons de comprendre les pratiques de conception pour le BoP.



---

## Chapitre 4

---

### La recherche du « juste-suffisant » dans la conception frugale : négociables et non négociables

#### Résumé

<b>Objectif</b>	Quel est le « juste-suffisant » entre bas coût et besoin essentiel d'un produit frugal ?
<b>Méthode</b>	Cinq études de cas empirique en Inde
<b>Résultats</b>	Des Non Négociables (NTO - Non Trade-Off) liés : <ul style="list-style-type: none"><li>• A la perception des besoins des utilisateurs</li><li>• Aux contraintes internes et externes</li></ul>
<b>Contributions</b>	Trois stratégies de conception frugale en fonction de la gestion de ces NTO



## 1. Introduction

Les marchés BoP demandent aux entreprises de se mettre en rupture par rapport à leurs pratiques de conception classiques pour se rapprocher des besoins des populations en investissant sur de nouvelles ressources et capacités (Christensen, Baumann, Ruggles, & Sadtler, 2006 ; Henderson, 2006 ; Slater & Mohr, 2006). Pour rentrer sur les marchés BoP, l'entreprise (ou autre structure impliquée) est forcée d'adopter une attitude d'innovation à plusieurs niveaux : le produit, le modèle économique, et les partenariats, ce que nous avons développé dans le chapitre 2. Plus particulièrement, l'enjeu est d'innover pour répondre à un besoin essentiel de ces populations BoP à faible pouvoir d'achat, dans un contexte pauvre en ressources et en infrastructures (Anderson & Markides, 2007 ; Prahalad, 2011).

Les chapitres précédents (2 & 3) ont montré la difficulté de combiner ces différents éléments pour la proposition d'un produit ou d'un service adéquat pour les populations BoP. Ces chapitres montrent notamment que la question du besoin essentiel est perçue différemment selon les cas : d'une part du fait de la multiplicité des BoP qui rend difficile de cerner un besoin essentiel et commun entre les populations, et d'autre part du fait de la complexité d'aborder simultanément les objectifs d'impact social et économique. La proposition du BoP repose cependant sur la possibilité d'une convergence entre valeur économique et valeur sociale.

L'ingénierie des produits est une entrée possible pour aborder ces questions. En effet, la conception est au cœur de ces réflexions. La conception étant un « *processus de création d'artefacts tangibles qui répondent aux besoins humains intangibles* »<sup>41</sup> (Moran & Carroll, 1996, p2), le produit doit répondre à certaines spécifications pour accomplir certaines fonctions, remplir certains besoins, accomplir certains objectifs et posséder certaines caractéristiques (Visser, 2010).

Quelques auteurs cherchent à définir ce que peut être la conception pour le BoP, en termes de méthode (Jagtap et al., 2014) ou de définition des besoins (Chang, 2006 ; Kennedy & Novogratz, 2011 ; Madhubalan Viswanathan & Sridharan, 2012). Nakata et Weidner listent des attributs produit qui impacteraient positivement son adoption par la population BoP (Nakata & Weidner, 2011): prix abordable, compréhensible visuellement, adaptable, avantage comparatif (par rapport aux produits existants) et compatible (au sens de (Rogers, 2003)). L'aspect malléable et multifonctionnel est notamment repris dans l'étude de Viswanathan & Sridharan (2012), pour une meilleure durabilité locale. D'autres études insistent sur le côté fonctionnel et basique (Dawar & Chattopadhyay, 2002), respectueux de l'environnement (Sethia, 2005), et avec une forte plus-value reconnue par les consommateurs BoP (Chang, 2006).

Cette littérature reste restreinte et n'explique pas comment combiner le critère de l'acceptabilité (relatif au besoin) et celui de l'accessibilité financière (relatif au coût) (Anderson & Markides, 2007). Les études de cas décrites dans la littérature cachent le déroulement spécifique des prises de décisions,

---

<sup>41</sup> Citation exacte : "the process of creating tangible artifacts to meet intangible human needs"

des compromis, des aller-retours entre nouveaux éléments et réduction des coûts, entre *exploitation et exploration* (March, 1991). Or, selon Jeantet et coauteurs :

*« ... la conception est un processus se déroulant selon une temporalité historique (faite d'événements et de décisions imprédictibles) que l'on ne peut rabattre entièrement sur les diagrammes diachroniques des techniques de planification, sans en gêner le déroulement ou la dénaturer dans l'analyse qu'on en fait. »* (Jeantet, Tiger, Vinck, & Tichkiewitch, 1996).

Il nous faut rentrer d'avantage dans des études de cas détaillées et complètes sur la conception pour le BoP pour comprendre ce processus d'aboutissement final (Ray & Ray, 2011).

L'objectif de ce chapitre est de comprendre comment les besoins des populations BoP sont intégrés dans la conception. Plus particulièrement, nous nous intéresserons aux processus de décision et de compromis qui ont lieu pour intégrer ou hiérarchiser différents critères de conception, de façon à concevoir un produit acceptable et accessible financièrement. Nous explorerons particulièrement la conception frugale qui semble être un bon candidat pour répondre à ces enjeux. En proposant une conception optimisée et systématisée dans un environnement pauvre en ressources, elle vise à développer des produits à un coût extrêmement compétitif tout en répondant à un besoin essentiel. Cette approche demande alors de sensibles compromis durant les premières phases de la conception, pour combiner ce double objectif de diminution des coûts et d'augmentation de l'utilité et de la qualité du produit (Sehgal et al., 2010). L'évaluation de la justesse de ces compromis vers l'extraction de l'« *essence de l'existence* » (Jain, Mukundan, & Gupta, 2013) nécessite donc une compréhension des besoins et du contexte local pour guider les choix de conception vers un « juste-suffisant », résultat d'un compromis entre réduction des coûts et performance.

La question que nous nous posons est alors : quel est ce « juste-suffisant » qui caractérise la valeur essentielle d'un produit frugal ? Et comment est-il défini au cours de la conception ?

Pour répondre à ces questions, nous commencerons par une revue de littérature sur la conception de produits et ses objectifs, notamment la réduction des coûts et l'augmentation de la valeur du produit, de façon à rester compétitif sur un marché global. L'analyse de la valeur sera présentée comme une méthode possible qui prend simultanément en compte la question du coût et du besoin. Dans un second temps, nous aborderons la littérature sur la conception frugale en tant que produit et processus de fabrication vers la recherche du « juste-suffisant ».

De façon à comprendre comment les concepteurs guident leurs choix de conception vers le « juste-suffisant », nous proposons d'étudier empiriquement cinq cas de conception frugale en Inde. L'immersion dans un contexte indien et les entretiens réalisés m'ont permis d'explorer les logiques de conception, la place des usagers dans la conception, les choix fonctionnels et techniques, ainsi que *ce qui n'est pas négociable* durant le développement du produit. En introduisant un nouveau concept, celui des « *Non Trade-Offs* », nous concluons et discuterons d'une nouvelle définition de l'ingénierie frugale, ainsi que des perspectives qu'elle soulève.

## **2. Etat du contexte : la conception de produits, ses objectifs et ses outils**

### *2.1. La conception systématique de produits : des besoins aux fonctions*

Dans une approche systématique du développement de produit, le processus de conception commence par la clarification d'un problème ou d'un besoin, en prenant en compte l'état du marché actuel et les technologies existantes (Pahl, Beitz, Feldhusen, & Grote, 2007). Le problème est traduit sous forme d'une fonction globale de service, ensuite décomposée en sous-fonctions qui œuvrent ensemble à la réalisation de cette fonction globale. Les auteurs définissent ainsi le terme de fonction :

*« Dans le but de décrire et de résoudre un problème de conception, nous pouvons utiliser le terme de fonction pour désigner la relation entre donnée d'entrée et donnée de sortie, prévue par un système dont l'objectif est d'effectuer une tâche... la fonction est une formulation abstraite de la tâche, indépendante de la solution »<sup>42</sup> (Pahl et al., 2007)*

La fonction sert donc à traduire les besoins des utilisateurs en spécification produit tout en prenant en compte l'état de l'environnement. Ces principes sont centraux pour répondre toujours plus aux attentes du consommateur (Kumar & Phrommathed, 2005 ; Sorli & Stokic, 2009). Deux axes sont particulièrement importants pour garder un avantage compétitif auprès du consommateur : la réduction des coûts, et l'augmentation de la valeur du produit, ce que nous expliquons par la suite.

### *2.2. Réduction des coûts : conception, fabrication, cycle de vie*

Suivant le constat que 80% des coûts sont engagés lors de la phase amont de la conception, s'impose la nécessité d'évaluer les décisions de conception sur un plan économique (Berlinger & Brimson, 1998 ; Kaplan & Atkinson, 1998). Cette donnée statistique sert de support aux approches de management par les coûts qui visent à réduire les coûts dès la phase amont de la conception (Cooper & Slagmulder, 2001 ; Tanaka, 1989). La Conception à Coût Objectif, ou *Target Costing*, est une approche possible :

*« [Elle sert à] déterminer le coût sur le cycle de vie auquel un produit donné, comportant des fonctionnalités et un niveau de qualité spécifiés, doit être fabriqué pour générer un niveau de profitabilité défini sur son cycle de vie lorsqu'il est vendu à un certain prix de vente anticipés (Cooper & Slagmulder, 2001, p72).*

L'idée clé de cette approche est de générer de la marge de bénéfices en prenant en compte l'état du marché actuel (Ansari & Bell, 1997).

---

<sup>42</sup> Citation exacte : "For the purpose of describing and solving design problems, it is useful to apply the term function to the intended input/output relationship of a system whose purpose is to perform a task...the function is an abstract formulation of the task, independent of any solution."

Au-delà des phases de la conception, la comparaison des décisions complexes demande de prendre en compte les alternatives possibles dans une perspective temporelle plus large, et tout au long du cycle de vie du produit (Gautier & Giard, 2000). Plusieurs approches permettent d'apporter un éclairage partiel pour améliorer la prise de décision dans un objectif de maîtrise des coûts engagés lors de la conception de produits nouveaux, comme le DFM (*'Design For Manufacturing'*) et le DFA (*'Design for Assembly'*) (Ulrich & Eppinger, 2003), ou l'Analyse de la Valeur, dont nous reparlerons par la suite. Ces méthodes sont traditionnellement utilisées comme outils d'évaluation lors du *'Target Costing'* (Ansari & Bell, 1997).

Ces méthodes font apparaître la nécessité d'appréhender les coûts de production et de fabrication comme fraction significative du coût total du produit (Cooper & Slagmulder, 2001). Poussés par les directives environnementales et la compétition mondiale, les manufacturiers cherchent constamment de nouvelles techniques pour baisser les coûts de production, éviter le gaspillage et réutiliser les déchets inévitables (Lund, 1985). Le prix d'un produit remanufacturé est ainsi 45 à 65% moins cher que le produit d'origine (Lund & Hauser, 2010). Ce principe d'économie des ressources utilisées pose les bases d'une écoconception dont l'objectif est de concevoir un produit durable dans un système durable (Vezzoli & Manzini, 2008).

D'autre part, l'utilisation du Coût Basé sur l'Activité (*'Activity-Based Costing'*) permet également de baisser les coûts de production en éliminant les activités coûteuses et peu valorisantes (Gunasekaran & Sarhadi, 1998). Le Coût Basé sur l'Activité peut s'appuyer sur une logique d'ingénierie inverse, de façon à garder le fonctionnement général du produit en réduisant les coûts sur les matériaux et les procédés de fabrication, et ainsi positionner le produit sur un marché de manière avantageuse (Samuelson & Schotchmer, 2002).

De manière synthétique, les outils méthodologiques présentés ici prennent une entrée par les coûts en identifiant, quantifiant et éliminant les surcoûts de production et d'assemblage de façon à réduire les alternatives possibles dès la formulation du problème de conception (Gautier & Giard, 2000). La réduction des coûts est liée à l'analyse de la valeur des fonctions et des composants, pour pouvoir intégrer la voix du client dans les choix de conception : dans cette optique, coût et valeur sont deux critères à envisager simultanément<sup>43</sup>. Par la suite, nous développons la méthodologie de l'Analyse de la Valeur, car elle permet de rendre compte des compromis entre coût et valeur dans la conception classique de produits.

### 2.3. *Augmentation de la valeur : l'Analyse de la Valeur comme méthodologie*

Les méthodes précédemment décrites prennent un point de vue du coût (de conception et de fabrication). La réduction du coût ne peut se faire sans analyser les raisons d'existence du produit, soit sa capacité à satisfaire un besoin ou un souhait de l'utilisateur. Pour un modèle économique réussi, un

---

<sup>43</sup> Bien qu'un courant prône la prise en compte du coût comme variable indépendante, voir Land (1997)

produit doit avoir toutes les fonctions nécessaires pour répondre aux besoins d'un utilisateur, avec des coûts minimisés. Ceci est l'objectif de l'Analyse de la Valeur.

La notion de valeur peut impliquer plusieurs significations dépendamment de la vision du producteur et de l'utilisateur, mais aussi dépendamment de l'utilisateur lui-même, du moment et du lieu de l'utilisation du produit (Miles, 1962). La littérature en marketing a longtemps exploré ce concept (pour une revue de littérature du concept de la valeur en marketing, voir l'article de Payne et Holt (1999)). En ingénierie, la valeur est souvent référée au « *juste retour ou l'équivalent en biens, des services ou de l'argent pour quelque chose échangé* »<sup>44</sup> (SAVE International, 2007), et représentée par la relation suivante :

$$\text{Valeur} = \frac{\text{Degré d'adéquation du produit au besoin}}{\text{Coût du produit}}$$

Équation 1 Définition de la valeur (d'après la norme NF X 50-150, 1990)

Depuis sa première formulation en 1947 par Lawrence D. Miles, la Méthodologie de la Valeur a été utilisée comme une approche structurante pour améliorer la valeur des produits et des services (Miles, 1962). Aussi appelée Analyse de la Valeur, Ingénierie de la Valeur ou Gestion de la Valeur, cette approche est particulièrement intéressante pour à la fois améliorer la qualité du produit et réduire les coûts. De cette manière, les entreprises peuvent créer un avantage compétitif en proposant un nouveau produit tout en utilisant au maximum leurs propres ressources.

D'après la norme AFNOR NF-X50-150 (reprise en norme européenne sous le numéro EN 12973) :

L'Analyse de la Valeur (AV) « *est une méthode de compétitivité [des entreprises], organisée et créative, visant à la satisfaction du besoin de l'utilisateur [client] par une démarche spécifique de conception (de produits, systèmes, services...) à la fois fonctionnelle, économique et pluridisciplinaire. C'est une méthode opérationnelle pour susciter et organiser l'innovation.* » (NF X 50-150)

L'une des idées principales de l'AV est d'assurer un meilleur produit à un coût minimal, soit « *offrir de la valeur pour un coût de production optimal ou minimal* »<sup>45</sup> (Leber, Bastič, Mavrič, & Ivanišević, 2014, p92). Sans être une méthode de réduction des coûts, l'AV a pour but d'éliminer les coûts non nécessaires en analysant les fonctions du produit et sa valeur associée (Cerqueiro, 2011). Par coût non nécessaire, les auteurs entendent « *les coûts qui ne contribuent pas à la qualité, à l'utilité, au prolongement de la vie du produit, ou à l'amélioration de son aspect externe ou autres caractéristiques désirées par le consommateur* »<sup>46</sup> (Cerqueiro, 2011, p92).

D'autre part réside l'idée que l'analyse de la valeur permet de préserver les fonctions du produit, celles qui définissent la « *raison de son existence* » (SAVE International, 2007). Bernard Yannou introduit cette

---

<sup>44</sup> Citation exacte : "a fair return or equivalent in goods, services, or money for something exchanged"

<sup>45</sup> Citation exacte : "offer value for the lowest or optimal production costs"

<sup>46</sup> Citation exacte : "costs which do not contribute to quality, provide usefulness, prolong the product-s lifespan, or improve the external appearance of the product and other characteristics, desired by the customer"

notion d'importance en proposant de caractériser la valeur relative d'une fonction par rapport à la satisfaction totale de l'utilisateur vis-à-vis du produit (Yannou, 1999)(Équation 2).

$$\text{Valeur d'une fonction} = \frac{\text{Contribution de la fonction à la satisfaction de l'utilisateur vis-à-vis du produit}}{\text{Coût de la solution pour réaliser la fonction}}$$

Équation 2 Valeur d'une fonction (Yannou, 1999)

Dans cette vision, l'AV pourrait être résumée par l'objectif de réduire le coût au minimum en gardant la fonction satisfaite, pour les fonctions à forte valeur, et de minimiser les coûts voire réétudier les fonctions à faible valeur, de façon à garder la satisfaction globale du produit en réduisant les coûts totaux associés aux fonctions. Cette proposition est décrite dans l'Équation 3.

$$\text{Action AV} \Rightarrow \frac{\text{Satisfaction globale de l'utilisateur vis-à-vis du produit}}{\text{Minimiser (Coûts engendrés par la réalisation des fonctions du produit)}}$$

Équation 3 L'AV comme méthode de minimisation des coûts par rapport à une satisfaction globale du produit

Cette proposition servira de résumé sur la littérature en Analyse de la Valeur et sera confrontée aux logiques de la conception frugale.

### 3. Revue de littérature sur la conception frugale

#### 3.1. La conception frugale : vision process et vision produit

La conception frugale propose un procédé d'ingénierie qui répond aux contraintes financières, matérielles et institutionnelles des pays en développement et pays émergent. Etymologiquement, le mot frugal signifie «**économie d'usage ou de dépense** ; pas de gaspillage ; impliquant peu de dépenses, ou nécessitant peu de ressources » (Larousse). Au vue de la littérature sur le sujet, assez restreinte et présentée de façon exhaustive dans cette partie, nous proposons deux axes pour décrire la frugalité : une vision process (comment faire un produit frugal), et une vision produit (les caractéristiques d'un produit frugal).

##### 3.1.1. Vision process

La conception frugale est d'abord à l'origine une vision process, dont l'objectif est de faire « *plus avec moins pour plus* »<sup>47</sup> (Prahalad & Mashelkar, 2010) en utilisant un procédé formalisé, optimisé et systématisé (Krishnan, 2010). Elle propose – en théorie - de réduire les coûts d'un produit final en évitant les surcoûts tout au long de la conception : les étapes de conception sont découpées en éléments basiques, ensuite optimisés en remplaçant les matériaux d'origine par des matériaux moins chers, ou en minimisant l'utilisation des ressources, puis réassemblés de manière la plus économique possible (Sehgal et al., 2010 ; Tiwari & Herstatt, 2013). L'ingénierie frugale se situerait ainsi entre

<sup>47</sup>

Citation exacte : "more with less for more"

l'utilisation des connaissances existantes appropriées et l'exploration de nouvelles architectures et de nouvelles organisations partenariales (Ray & Ray, 2011).

Initialement, l'ingénierie frugale est apparue pour répondre à la demande croissante de produits de qualité mais abordables financièrement dans les pays émergents (Sehgal et al., 2010). Par exemple, dans le cas de la Logan, Renault propose une « *alternative moderne aux véhicules à prix égaux ou inférieurs disponibles sur ces marchés* » (Jullien, Lung, & Midler, 2012, p12). En mettant en œuvre une approche « *rigoureuse et frugale* » (op. cit.), l'objectif était de développer une « *vraie* » voiture à 5 000 €, soit « *un bon prix pour une voiture moderne, robuste et abordable* »<sup>48</sup> (Jullien et al., 2012, p53). Concepteurs et managers ont travaillé sur de nouveaux modèles d'ingénierie frugale inspirée du 'Target Costing' en jouant sur le rôle central des fournisseurs (Jullien et al., 2012 ; Midler, 2013). Toujours dans le secteur de l'automobile, la Tata Nano est un cas d'école pour qui veut étudier l'innovation frugale dans les pays émergents, en l'occurrence l'Inde. Sangeeta Ray et Pradeep Ray proposent une combinaison entre l'utilisation frugale des ressources locales – par l'intégration amont des fournisseurs – et les technologies existantes pour la recherche d'un bas coût en gardant la qualité dans une optique d'industrialisation de masse (Ray & Ray, 2011).

### **3.1.2. Vision produit**

Petit à petit, le vocabulaire a évolué d'une « manière de faire frugale » (process) vers une proposition frugale (produit). La problématique du bas coût vient questionner celle de la qualité. La recherche du bas coût (Rao, 2013) ne veut pas dire que le produit final sera uniquement une version « dégradée » du produit original en utilisant des matériaux moins chers (Bound & Thornton, 2012 ; Sabogal, 2009 ; Zeschky, Widenmayer, & Gassmann, 2011), mais l'objectif est bien de remodeler le produit pour en tirer l'essence de son existence sans compromis sur la sécurité et le confort (Jain et al., 2013 ; Van den Waeyenberg & Hens, 2012). Plus exactement, la conception frugale propose de se concentrer sur les spécifications les plus importantes pour augmenter la valeur auprès du consommateur (Basu, Banerjee, & Sweeny, 2013 ; Jain et al., 2013).

Aspect peu développé dans la littérature, une innovation frugale impliquerait la considération du cycle de vie du produit pour diminuer le coût global de possession. Cette idée est apportée par le concept de *jugaad* en Inde, illustrant un état d'esprit flexible et dynamique qui vise à répondre aux problématiques immédiates avec les moyens du bord (Church & Elster, 2002 ; Radjou, Prabhu, Ahuja, & Roberts, 2012 ; Seyfang & Smith, 2007). Dans d'autres pays, ces arrangements improvisés s'appellent « système D », bricolage ou autres mots d'argot qui traitent des phénomènes de réparation visant à prolonger l'existence du produit, ou la transformer. Un rapport de l'OMS sur l'innovation frugale fait apparaître l'importance de la durabilité de l'équipement, qu'ils assimilent au coût de possession sur la durée (WHO, 2013). L'innovation frugale serait la version systématisée (ou industrialisée) de ces logiques *jugaad* (Gupta, 2011 ; Jha & Krishnan, 2013 ; Krishnan, 2010).

---

<sup>48</sup> Citation exacte : “a good price level for a modern, robust and affordable car”

### 3.1.3. En résumé : la conception frugale comme candidat potentiel pour le BoP

Bien que pouvant s'appliquer à d'autres marchés comme les marchés émergents (ce que montrent les exemples de la Tata Nano et de la Logan), la conception frugale est aujourd'hui mentionnée comme un moyen de faire de l'innovation radicale pour du BoP (Jain et al., 2013 ; Rao, 2013). Sans discuter pour le moment de la « radicalité » de l'innovation (nous la discuterons plus tard dans ce chapitre), nous sommes en accord avec ces propositions, affirmant que l'ingénierie frugale est l'une des approches possibles pour concevoir pour le BoP, dans le sens où elle propose « *un processus de conception innovant pour lequel les besoins et le contexte des citoyens des pays en développement sont mis en priorité dans le but de développer des services et produits appropriés, adaptés, disponibles et accessibles financièrement* »<sup>49</sup> (Basu et al., 2013, p64). Ce processus n'est décrit nulle part en tant que modèle de processus, et nous proposerons dans ce chapitre de comprendre ce que la conception frugale implique au-delà de ces principes théoriques.

### 3.2. Conception frugale et recherche du « juste-suffisant » : proposition d'une nouvelle définition

Plusieurs caractéristiques essentielles de la frugalité découlent de cette littérature. D'une part émerge l'idée prépondérante que l'innovation frugale provient d'un produit ou concept existant que l'on va transformer pour le rendre accessible financièrement et approprié culturellement auprès de la base de la pyramide ou des classes émergentes (Meier-Comte, 2012). Ce principe tend à rapprocher – du moins en apparence – la conception frugale d'autres approches en conception et en fabrication que nous avons proposées plus haut, comme le *Target Costing* ou le remanufacturing, de façon à utiliser le moins de ressources possibles, ou disponibles localement, pour remodeler le produit à l'image des contraintes locales. Cette vision est nuancée : l'innovation frugale se distinguerait des innovations portées sur le coût (c'est-à-dire des alternatives low-cost des produits classiques) en offrant une nouvelle proposition de valeur, soit de nouvelles fonctionnalités (Zeschky, Winterhalter, & Gassmann, 2014).

D'autre part la proposition centrale de la conception frugale est d'offrir à un consommateur BoP une valeur essentielle, définie par les spécifications les plus importantes (Basu et al., 2013 ; Jain et al., 2013) ou encore appelée « l'essence de l'existence » du produit (Van den Waeyenberg & Hens, 2012). La conception frugale n'est pas sans rappeler la règle du Pareto : « *20% des efforts, fonctionnalités ou investissements fournissent souvent 80% de la valeur consommateur. Ce qui veut dire qu'on peut simplifier drastiquement un produit ou un service pour le rendre accessible financièrement, et garder encore 80% de ce que les utilisateurs veulent, pour le rendre « Suffisamment Bien »* » (Capps, 2009). Cette approche minimaliste,

---

<sup>49</sup> Citation exacte : "Frugal Innovation is a design innovation process in which the needs and context of citizens in the developing world are put first in order to develop appropriate, adaptable, affordable, and accessible services and products for emerging markets"



« Juste-Assez » ou « Juste-Suffisante »<sup>50</sup> (*'Just-enough'* ou *'Good enough'*) (Christensen et al., 2006 ; Zeschky et al., 2011) demande une méticuleuse négociation entre le maintien d'un coût minimal et l'augmentation de la valeur du produit pour l'acheteur.

Plusieurs auteurs proposent d'aborder la conception frugale en identifiant d'abord ce qui est essentiel pour les utilisateurs BoP. Sehgal et ses coauteurs suggèrent une Conception à Valeur Objectif (*'Design to Value'*), en contraste avec une Conception à Coût Objectif (*'Design to Cost'*), qui impliquerait « *une série de décisions complexes, variées et soigneusement réfléchies à propos des machines à utiliser, des équipements à standardiser, des accessoires de sécurité à inclure, des matériaux à fabriquer et des designs qui sont attractifs pour les consommateurs* »<sup>51</sup> (Sehgal, Reppa, & Tominaga, 2009, p2). Cette idée se rapproche de celle de la Pensée Orientée Valeur (*'Value-focused thinking'*) qui propose d'identifier d'abord les valeurs clés, puis ensuite les alternatives possibles pour les réaliser (Keeney, 1996).

A partir de cette réflexion, nous proposons une nouvelle définition de la conception frugale comme la recherche d'un équilibre **entre le plus bas coût possible pour la proposition d'une valeur essentielle**, soit la **recherche du juste-suffisant entre économie d'usage et économie de dépense** pour les utilisateurs BoP et tout au long du cycle de vie du produit.

La conception frugale se concentrerait sur la simplification des fonctions d'un produit pour n'en garder que la proposition essentielle qui correspond au besoin le plus important, et pour un coût total le plus bas possible. Quelque part, ce qui est proposé est une équivalence entre la satisfaction de la solution et la satisfaction de la fonction principale. Le « juste suffisant » est le rapport entre la satisfaction de ce besoin essentiel et le coût du produit. Cette proposition pourrait se résumer par l'équation suivante :

$$\text{Conception frugale} \Rightarrow \text{Max (Valeur essentielle)} \approx \text{Max} \left( \frac{\text{Degré d'adéquation du produit au besoin essentiel}}{\text{Coût du produit}} \right)$$

Équation 4 Proposition d'une définition de la conception frugale

Ce chapitre cherchera à comprendre les différents compromis et leurs motivations pour mieux situer ce juste milieu en utilisant des études de cas de produits frugaux à destination du BoP. Notre question porte sur la démarche utilisée par les concepteurs pour atteindre le « juste-suffisant ». Notre hypothèse est que la conception frugale cherche à travailler sur la valeur essentielle et questionne la signification du besoin essentiel.

---

<sup>50</sup> Citation exacte : “20 percent of the effort, features, or investment often delivers 80 percent of the value to consumers”, which means “you can drastically simplify a product or service in order to make it more accessible and still keep 80 percent of what users want—making it Good Enough”.

<sup>51</sup> Citation exacte : “involves a series of complex, varied, carefully thought-out decisions about which types of engines to use; which equipment should be standard; what safety add-ons to include; how parts and materials are engineered; and which designs are most attractive to the target customer base”

## 4. Méthodologie de recherche

En utilisant une approche d'étude de cas qualitatives (Eisenhardt, 1989 ; Yin, 2009), notre objectif est de faire apparaître les stratégies d'intégration des besoins dans la conception frugale. Au total, cinq études de cas de produits frugaux indiens ont été sélectionnées (décrits de manière succincte dans l'encadré 1) :

- Un **genou artificiel** multiaxial, conçu par des étudiants de Stanford pour répondre aux besoins des amputés indiens. Les élèves ingénieurs en conception industrielle ont ensuite monté une ONG, ReMotion, pour lancer le produit, qui est actuellement en production. Ce genou artificiel sera appelé Jaipur en rapport avec l'organisation chargée du développement de prothèses basée à Jaipur en Inde.
- Une **pompe à insuline** à bas coût développée par l'ONG Amrita en partenariat avec un laboratoire d'ingénierie et un hôpital
- Un **système d'information** portable pour les patients ruraux (appelé RMPIS pour l'étude) développé par l'hôpital AIMS à Cochin (Inde) en partenariat avec l'ONG Amrita,
- Une **lampe multi-usage** et rechargeable par voie solaire pour les populations sans électricité, appelée Mobiya, et conçue par l'équipe BiP Bop de Schneider Electric dédiée aux problématiques BoP ;
- Un **appareil médical** frugal conçu par une start-up indienne. Ce dernier cas fait l'objet d'une politique de confidentialité, aussi nous ne pourrions pas exploiter les données techniques. Nous l'appellerons DMC pour Dispositif Médical Confidentiel.

Selon notre catégorisation proposée en partie I, les cinq cas sont dans une approche consommateur, avec un point d'entrée local, c'est-à-dire avec une forte implication auprès des utilisateurs finaux pour faire émerger les besoins et spécifications des produits. De plus, ces cinq cas ont en commun :

- Un **lieu géographique** : tous les produits sont développés pour les populations BoP indiennes
- Un **secteur** noté comme primordial dans le développement du bien-être social (Millenium Goals, 2000) : quatre des produits sont dans le domaine de la santé, et le dernier dans le domaine de l'énergie
- La **réponse à un besoin essentiel**, c'est-à-dire rendre les produits acceptables par les populations BoP en répondant à une problématique essentielle (accès à la santé et accès à l'énergie)
- Une **recherche de bas coût**, pour rendre les produits abordables par les populations BoP
- Une **logique de changement d'échelle**, c'est-à-dire la recherche d'optimisation des impacts (voir chapitre 2)

Pour toutes ces raisons, et d'après la définition que nous avons donnée de la conception frugale, ces cinq produits sont appelés « produits frugaux ».

Ces études de cas peuvent être différenciées par plusieurs aspects. D'une part, les projets sont à différentes phases de maturité : le RMPIS est encore en développement conceptuel, la pompe à insuline est en phase de production, tandis que la lampe et le genou artificiel sont déjà distribués. D'autre part, les projets sont portés par des structures différentes : le genou Artificiel Jaipur est développé par un groupe d'étudiants puis supporté par une petite ONG ; la lampe Mobiya est conçue et fabriquée par l'équipe BiP BoP de Schneider Electric, une société multinationale ; le RMPIS et la pompe à insuline sont tous deux supportés par l'ONG Amrita, bien que développés par l'université (pompe à insuline) et par un projet conjoint avec un hôpital (RMPIS), et enfin le DMC est conçu par une start-up indienne. La différence de statut de ces structures (à but lucratif ou non) peut potentiellement modifier le type de changement d'échelle voulu (recherche d'un retour sur investissement ou recherche d'un impact social). Enfin, tandis que quatre cas sont conçus par des équipes indiennes, le cas du genou artificiel illustre l'exemple d'une conception de l'extérieur, depuis les USA. Ces caractéristiques sont résumées dans le Tableau 10.

Nom	RMPIS	Pompe à insuline	Genou artificiel Jaipur	Lampe Mobiya	DMC
<b>Problématique</b>	Inégale répartition des ressources dans les hôpitaux ruraux	Traitement classique non abordable pour les diabétiques BoP	Pas de genoux artificiels fonctionnels et abordables pour les amputés BoP indiens	Electrification des populations pauvres	Diagnostic d'une maladie X trop cher
<b>Localisation de la structure</b>	Kerala (Sud de l'Inde)	Kerala & Coimbatore (Sud de l'Inde)	USA	Equipe de conception Bip BoP locale (Bangalore, Sud de l'Inde)	Inde du Sud
<b>Structure</b>	AMRITA	AMRITA	ReMotion	Schneider Electric	-
<b>Type de structure</b>	ONG	ONG	ONG	Multinationale	Start-up
<b>Partenariat</b>	Hôpital et université	Université et laboratoires de recherche	Association Jaipur	Non	-
<b>Phase du projet</b>	R&D	Production	Distribution (depuis 2011)	Distribution (depuis 2014)	-
<b>Stratégie de conception</b>	Décentralisation d'un SI existant pour le port d'une clé USB	Réduction des coûts des appareils existants	Réduction des coûts des appareils existants	Innovation pour répondre aux besoins en électrification	Réduction des coûts des appareils existants

Tableau 10 Résumé des caractéristiques des études de cas



#### Système Mobile Rural d'Information Patient (RMPIS)

**Contexte** – La pénurie de docteurs en milieu rural (7,4 pour 10 000 personnes selon le rapport Health Care Sector in Kerala) oblige les patients à se tourner vers le secteur privé, plus cher. Les personnes les plus pauvres n'ont pas d'alternatives possibles.

**Solution** – L'ONG Amrita Vishwa Vidyapeetham, en partenariat avec l'hôpital AIMS de Cochin, a développé un système d'information (SI) pour gérer les patients de l'hôpital. L'idée principale est d'utiliser le SI existant et proposer une version adaptée pour les milieux ruraux. L'objectif est de réduire le temps de consultation en rendant les informations sur la santé du patient directement disponibles au médecin en l'assistant dans son diagnostic. Le produit proposé prend la forme d'une clé USB portée par le patient, et connectable au smartphone du médecin.



#### Pompe à insuline

**Contexte** – Le diabète est un problème majeur en Inde. En 2013, plus de 75 millions d'indiens seront diabétiques. La seule solution disponible sur le marché est une pompe à insuline qui coûte 6 000 \$. Peu d'indiens peuvent se payer ce genre d'appareils.

**Solution** – Après cinq ans de développement, l'ONG Amrita est en phase de fabrication d'une nouvelle pompe à insuline dont le coût estimé est de 1 000 \$. L'appareil est composé de deux microcontrôleurs pour gérer l'approvisionnement de glucose.



#### Genou artificiel Jaipur

**Contexte** – La Jaipur Foot Organisation est l'une des plus grandes productrices de prothèses à bas coût. A la recherche d'une articulation de genou de meilleure qualité et correspondant aux besoins indiens, elle a fait appel à Stanford pour proposer une nouvelle solution.

**Solution** – Quatre étudiants ont travaillé sur le développement d'un genou polycentrique en plastique. Le succès de leur solution a lancé deux d'entre eux dans la création d'une ONG – Remotion – pour déployer le produit à plus large échelle.



#### Lampe Portable Mobilya ST120S

**Contexte** – 1.3 milliard de personnes n'ont pas d'accès à l'électricité dans le monde. Ces populations très pauvres ne peuvent pas acheter les solutions existantes sur le marché pour avoir accès à l'énergie.

**Solution** – Le programme Bip Bop vise à développer de nouvelles solutions d'accès à l'énergie pour ces populations démunies. La solution proposée permet d'éclairer ainsi que de charger le portable grâce à une batterie solaire. La solution coûte 30 \$.

#### Dispositif Médical Confidentiel (DMC)

**Contexte** – Les hôpitaux et cliniques indiennes sont démunis pour diagnostiquer les maladies en stade préventif. Les solutions existantes sur le marché sont trop chères.

**Solution** – Une start-up indienne développe un appareil médical de diagnostic d'une maladie X en changeant la mesure physiologique. L'entreprise est en train de tester la fiabilité des mesures pour pouvoir déposer un brevet prochainement.

Au total, nous avons conduit 11 entretiens semi-directifs auprès de chefs de projet, concepteurs, top managers et middle-manager, ainsi qu'une dizaine de courts entretiens avec quelques utilisateurs professionnels du système d'information à l'hôpital AIMS (voir l'annexe 3 pour la liste des entretiens et leur numéro correspondant, et l'annexe 4 pour la trame de l'entretien). L'étude en contexte indien, favorisée par une immersion de plusieurs jours pour quelques projets, voire plusieurs semaines pour d'autres, ont permis de révéler la richesse et l'importance de certaines dimensions, capturées au sein du monde réel, pour se rapprocher d'une meilleure compréhension des processus de conception (Eisenhardt, 1989). La trame des entretiens, en insistant sur les choix qui ont guidé la conception, permet d'accéder aux logiques de conception (*'design rationale'*) des concepteurs, au sens de QOC (*'Questions Options and Criteria'*) (Kunz & Rittel, 1970). Ces études de cas apportent de réelles opportunités à accéder à des données rares et révélatrices des situations (Yin, 2009).

Nous avons réalisé plus de treize heures d'entretiens, dont plus de dix heures enregistrées et retranscrites pour rester fidèle aux expressions et vocabulaire employés. Les entretiens ont été réalisés en anglais sans intermédiaire (un a été conduit directement en français), et sont retranscrits en français dans ce chapitre pour une meilleure lecture. Les entretiens ont fait l'objet d'une restitution écrite ou orale auprès des équipes concernées pour être validées par la suite. Les résultats de ces entretiens sont présentés dans la suite de ce chapitre pour faire apparaître plusieurs façons de faire de la conception frugale.

## **5. Analyse des entretiens : définition du besoin essentiel et choix de conception**

La partie qui suit présente une synthèse des analyses en suivant un modèle d'identification des besoins, leur traduction en spécifications fonctionnelles et la considération du cycle de vie du produit pour englober la perspective de l'usage dans la durée.

### *5.1. Une approche centrée utilisateur pour l'analyse des besoins*

Le projet de conception commence par la formulation d'une problématique pour laquelle l'équipe de conception va développer une solution adéquate. Cette problématique peut être identifiée localement, par la remontée des voix des populations locales, comme pour le RMPIS dont l'idée a été suggérée par les praticiens en manque d'outils pour suivre convenablement leurs patients, ou par une demande explicite. Dans le cas du genou de ReMotion, l'organisation Jaipur a sollicité l'université Stanford pour les aider à trouver une nouvelle solution:

*« Ils [l'organisation Jaipur] avaient des problèmes sur les genoux, parce que les genoux qu'ils fabriquaient eux-mêmes étaient... n'étaient pas très performants pour les amputés. Ils ont demandé de l'aide à Stanford » [1].*

L'idée originale peut provenir également de l'organisation elle-même, par « *l'inspiration, l'intuition* » [9] d'une meilleure solution (notamment pour la pompe à insuline), ou pour répondre à une mission plus large, comme l'électrification des zones rurales pauvres, leitmotiv de l'équipe Bip Bop de Schneider.

Suite à cette formulation s'ensuit la quête de nouvelles connaissances sur les pratiques, besoins, et usages locaux. Les études terrain peuvent être réalisées directement par les concepteurs (visite sur le terrain en Inde par les étudiants de Stanford pour recueillir les besoins locaux), ou par des intermédiaires (emploi de stagiaires pour prospecter le marché local pour l'équipe Bip Bop). Une étape importante est le benchmarking des solutions existantes pour choisir le type d'innovations. Cependant, comme le note le manager opérationnel de l'équipe Bip Bop :

*« Une autre différence entre le marché Bop et le marché classique est que normalement le coût est fixé par rapport au marché pour pouvoir être compétitif. Mais pour le Bop, le coût dépend de leurs capacités à dépenser par jour »* [4].

L'apport des connaissances sur les besoins locaux peut également provenir d'un membre de l'équipe. Dans le cas de la pompe à insuline, l'un des concepteurs est médecin et chef du département R&D de l'hôpital à Cochin :

*« Ce n'est pas un ingénieur qui essaie de fabriquer un appareil biomédical et qui espère que ça marche avec le patient. C'est le docteur qui dit : voici ce dont j'ai besoin si j'utilise votre appareil pour soigner mon patient »* [7].

Dans l'équipe Bip Bop, le top-manager, c'est-à-dire le responsable du projet qui valide les étapes de conception, est né et a grandi dans un village dans le sud de l'Inde. Grâce à son vécu et ses expériences, il guide les choix de conception vers une réalité locale.

### 5.2. Traduction des besoins en termes de solutions techniques

Les besoins sont ensuite traduits en une solution technique qui va répondre à la problématique posée. Nous avons analysé dans les entretiens (à l'aide parfois de la documentation technique) les choix qui ont conduit à la caractérisation d'une fonction de service (c'est-à-dire à quoi le produit va servir de façon globale), puis aux fonctions techniques principales (comment la technique répond à la fonction de service) et enfin aux solutions techniques associées (Tableau 11).

Par exemple, voici comment un concepteur me décrit la lampe Mobiya et les différentes fonctions qu'elle propose :

*« Voici un nouveau produit que nous lançons ce mois-ci : une lampe portable, avec trois différentes positions d'éclairage, et que tu peux charger sur un panneau solaire, et tu peux aussi charger ton portable. Ici c'est pour brancher le portable. On fournit aussi le panneau solaire et les câbles. Et les boutons que tu vois dans la nuit, ils sont photoluminescents, donc tu peux trouver ta lampe dans le noir. (...) Les gens ont besoin d'une solution portable, c'est une valeur consommateur qu'on a pris en compte. Et tu peux mettre la lampe sur une bouteille, l'accrocher, l'utiliser comme tu veux (...) Tu peux faire tomber la lampe, elle ne se casse pas, elle est très résistante. Et les trois positions*

*d'éclairage... ça c'est la position la plus forte, elle peut durer 6 à 7 heures. Si tu réduis la luminosité, la lampe dure plus longtemps, jusque 48 heures. Tu peux l'utiliser aussi comme une lampe d'urgence pendant la nuit, pour pouvoir sauver l'énergie » [4].*

De la fonction de service (éclairer) découle une multitude de fonctions techniques (portabilité, autonomie, etc.) qui demandent plus de technologie pour les réaliser (panneaux solaires, LED, etc.). De la même manière, le genou Jaipur est décrit par : une haute performance pour une posture debout stable et une démarche naturelle, durable par le choix de polymères résistants et des composants en acier inoxydable, résistant à l'humidité et à l'eau, léger ; une amplitude de mouvement qui permet de s'accroupir, de s'asseoir ou de faire du vélo ; silencieux durant la marche et ajustable à tout type de jambes artificielles<sup>52</sup>.

La lampe Mobiya et le genou artificiel Jaipur ont en commun la proposition de fonctionnalités et de caractéristiques sur tous les composants du produit qui offre en retour une multitude d'options pour une variété d'utilisations. Ces deux produits semblent proposer un ensemble de valeurs non hiérarchisées en termes d'importance pour répondre à toutes les problématiques en même temps. L'arbitrage entre l'essentiel et le superflu que propose la conception frugale se révèle être finalement très complexe pour des équipes extérieures au contexte du BoP, comme le cas de Schneider Electric (équipe d'ingénieurs indiens) et du genou artificiel Jaipur (conception depuis les Etats-Unis). La valeur consommateur est définie par des fonctions (amplitude du mouvement du genou pour une marche facile, autonomie du système pour fournir de la lumière plus longtemps), mais également par des critères non-fonctionnels, comme le confort de marche ou la portabilité de la lampe lors des activités de plein air. Ces deux produits sont des solutions de haute performance à un prix bas : d'une part une lampe à 40 \$ – prix du marché des lampes solaires mais pour une meilleure qualité, d'autre part un genou à 80 \$, comparé aux solutions existantes aux US à minimum 500 \$. Le prix reste cependant assez dissuasif pour les personnes les plus pauvres. Les deux entreprises choisissent de rendre le produit financièrement accessible en utilisant les réseaux de distribution des ONGs qui proposent des prêts, réduisent le prix final, ou distribuent gratuitement les produits. Le prix de la solution finale force les entreprises à innover sur leur modèle économique et à rechercher de nouveaux partenariats pour pouvoir rendre leur proposition accessible et acceptable par les populations BoP.

Par ailleurs, pour les trois autres cas – RMPIS, DMC et la pompe à insuline – le modèle que nous proposons permet de faire apparaître une autre manière de concevoir les produits :

*« Au lieu de commencer par trouver la solution la meilleure, qui peut être très coûteuse, allez au niveau où vous pouvez encore identifier des nauds à problèmes, puis essayez de voir ce que vous pouvez en faire » [8].*

Les concepteurs de la pompe à insuline, par exemple, se focalisent sur la pompe et son fonctionnement (microcontrôleurs, circuit électrique et logiciel), et laissent de côté les autres composants du système en utilisant ce qui est déjà produit localement en Inde. La stratégie de l'équipe a été de simplifier les appareils existants trop « *sophistiqués* » qui font penser à « *quelque chose qui*

<sup>52</sup>

Caractéristiques techniques décrites sur leur site internet : <http://d-rev.org/products/remotion/>

*veut contrôler ma vie* » [7], en une interface simple, tout en rajoutant des fonctions de programmation qui n'existaient pas dans les autres produits. Le découpage entre fonction de service et fonctions techniques montre également la concentration des fonctionnalités du DMC sur le nouvel instrument de mesure, qui lui-même s'insère dans un produit plus large de diagnostic de maladie. De la même manière, les concepteurs du RMPIS se concentrent sur la fiabilité de l'information des patients et l'infrastructure logicielle à mettre en place pour répondre à la fonction de service « rendre les informations disponibles ».

	Identification d'un problème/besoin	Fonction de service	Fonctions techniques principales	Solutions techniques
<b>RMPIS</b>	Zones rurales éloignées, mal desservies par les services de santé	Rendre les informations sur la santé des patients disponibles auprès des médecins ruraux	Accessibilité de l'information durant la consultation Transport des données personnelles	Technologie client-serveur Base de données centralisée Clé USB transportable
<b>Pompe à insuline</b>	Solutions pour patients diabétiques chères en Inde	Injecter de l'insuline de manière continue	Fiabilité des informations pour l'injection d'insuline Autonomie Simplicité d'utilisation	Double microcontrôleur Système de programmation des dosages Pile plate
<b>Genou Jaipur</b>	Pas de genoux performants pour les amputés indiens	Rendre invisible le port de prothèse par un amputé	Stabilité de la structure Amplitude du mouvement Simplicité de montage sur le patient Compatible avec les autres composants d'une prothèse	Articulation polycentrique Interface chaussette-genou Interface genou-tige
<b>Lampe Moby</b>	Pas d'électrification de villages ruraux	Fournir de la lumière	Portabilité du système Autonomie du système Durabilité Branchement du portable	Panneaux solaires LED avec différentes intensités Forme adaptable à plusieurs positions Prise pour portable Rangement portable
<b>DMC</b>	Pas de solution de détection d'une maladie à bas coût	Détection de la maladie par l'utilisation d'une nouvelle constance de mesure physiologique	Performance et fiabilité de l'appareil de mesure	Confidentiel

Tableau 11 Fonctions principales et fonctions techniques des produits

Pour le DMC et la pompe à insuline, coût et performance sont combinés en « *identifiant les prix les plus hauts, trouver le moyen de parvenir [à la solution technique voulue] avec les spécifications les plus élevées, puis revenir sur un prix très bas* » [8] pour transformer le problème social en problème d'ingénierie. Ces deux



produits ont également en commun la proposition progressive de nouvelles fonctions : les équipes sont déjà en train d'imaginer de nouvelles fonctions à rajouter au produit s'il réussit, ou de nouveaux composants à intégrer pour viser de nouveaux segments de consommateurs. Par exemple, la pompe à insuline ne concerne que les diabètes de type 2 qui veulent avoir une injection continue d'insuline. L'équipe réfléchit aujourd'hui à un nouveau système de glucomètre avec bandes associées, moins cher, plus performant et plus stable pour calculer le niveau de glucose sanguin. Ce nouveau produit serait relié à la pompe à insuline par wifi pour un calcul automatique des doses à injecter, comme ce que les marchés européens proposent.

La lecture du Tableau 11 met en évidence plusieurs points essentiels. Nous avons défini plus haut l'ingénierie frugale comme la recherche d'un compromis entre le coût et la performance des produits, notamment en proposant peu de fonctionnalités, mais avec de fortes valeurs ajoutées. On s'attendrait à voir apparaître dans les discours cette notion de proposition essentielle, sur laquelle les personnes interrogées insisteraient. Or les entretiens montrent que les solutions techniques frugales peuvent prendre plusieurs aspects : soit en intégrant tous les besoins perçus des utilisateurs, soit en concentrant la valeur sur une fonctionnalité. Ces pratiques de conception semblent montrer plusieurs façons de répondre au juste suffisant.

### *5.3. Répondre aux besoins dans la temporalité : la prise en compte du cycle de vie des produits*

Le Tableau 12 propose une modélisation des entretiens en considérant les solutions proposées par les concepteurs pour répondre aux besoins des utilisateurs dans une temporalité plus large. Nous décrivons particulièrement trois étapes principales du cycle de vie<sup>53</sup> du produit qui ressortent des entretiens : la fabrication, l'usage, et la maintenance. Nous représentons également les choix qui permettent d'appréhender la gestion des coûts de production et de maintenance des produits pour la prise en compte de l'étendue du problème de conception.

La lecture de ce tableau permet de faire plusieurs remarques. Tout d'abord, tous les produits considérés dans cette étude utilisent des ressources, matériaux et technologies disponibles en Inde (hormis le genou artificiel Jaipur qui est encore fabriqué aux Etats-Unis, mais les concepteurs sont en cours de transfert vers une production locale par les prothésistes de l'organisation Jaipur). Ce constat se retrouve dans la littérature sur la conception frugale, qui insiste sur la prise en compte des infrastructures locales pour développer les produits.

Cependant les stratégies de production sont ici encore différentes d'un produit à un autre. La lampe Mobiya est fabriquée à partir des lignes de production existantes de Schneider Electric. Le bracelet portant la clé USB du projet RMPIS, le DMC et la pompe à insuline sont fabriqués par des entreprises partenaires de l'organisation mère. La réduction des coûts se fait donc soit en utilisant les

---

<sup>53</sup> D'après l'AFNOR, le cycle de vie est définie par les « phases consécutives et liées d'un système de produits, de l'acquisition des matières premières ou de la génération des ressources naturelles à l'élimination finale » (p13)(NF EN ISO 14040, 2006)

plateformes produits existantes (intégrées ou décentralisées), soit par modularité du produit en utilisant le réseau existant qui produit les autres composants constitutifs du produit final.

	Fabrication	Utilisation	Maintenance
<b>RMPIS</b>	Utilisation de l'ancien SI Entreprise locale pour la fabrication du bracelet	Nécessité d'un ordinateur pour le médecin Information adaptée au patient	Par l'ONG
<b>Pompe à insuline</b>	Matériaux locaux Utilisation des fournisseurs locaux	Interface intuitive Ampoule d'insuline chez le pharmacien	Modularité des composants, remplacement par pièce
<b>Genou Jaipur</b>	Plateforme de production US Matériaux US	Alignement avec les autres composants de la prothèse	Par les prothésistes locaux
<b>Lampe Moby</b>	Plateforme de production Schneider Electric Matériaux Schneider Electric	Multiplicités d'usage Recharge batterie	Par Schneider Electric
<b>DMC</b>	Matériaux locaux Utilisation des fournisseurs locaux	Pratiques locales Formation	Modularité des composants, remplacement par pièce

Tableau 12 Quelques étapes principales du cycle de vie des produits

En considérant les phases d'utilisation et de maintenance, les entretiens illustrent la recherche de l'adaptation aux multiplicités d'usage et variabilités individuelles au sein du produit lui-même, ou d'un service associé. La lampe Moby est conçue sur un modèle standard mais en intégrant de nombreuses fonctionnalités pour une flexibilité d'usage. Le produit est accompagné dans son utilisation et sa maintenance par l'entreprise Schneider Electric qui propose un ensemble de services pour garantir la durée de vie du produit : garantie 2 ans, formation des entrepreneurs pour la distribution et la maintenance des batteries, vente des panneaux solaires au bon voltage et des câblages correspondants, service après-vente... Ici, ces services doivent permettre de stabiliser la lampe dans un système sociotechnique plus large, de façon à répondre aux besoins des utilisateurs tout au long du cycle d'usage du produit.

ReMotion propose un produit standard – un genou artificiel - qui s'adapte aux individus en permettant l'assemblage avec les autres composants d'une prothèse de jambe (tige, pied, etc.) pour une adaptation sur mesure. Pour l'instant, le modèle Jaipur est fabriqué aux Etats-Unis avec des matériaux importés, puis une distribution en Inde, mais l'association évolue progressivement vers une fabrication locale en laissant les prothésistes indiens s'approprier le processus de fabrication.

La pompe à insuline et le DMC proposent un autre modèle en intégrant dans son architecture la chaîne d'approvisionnement existante, pour un usage et une maintenance plus faciles:

*« L'avantage de ça, en plus du cathéter et des aiguilles qui sont disponibles dans les pharmacies, avec la pompe, un patient peut aller dans une pharmacie et obtenir une ampoule d'insuline, celles que toutes les personnes diabétiques utilisent pour leur injection, même sans pompe » [7].*

Pour la pompe à insuline, le patient règle lui-même sa dose d'insuline à injecter en programmant, selon la journée, son niveau de glucose sanguin. Pour le DMC, son usage nécessite une formation des professionnels, de façon à correctement utiliser le système.

Enfin, le système d'information sur les patients en milieu rural, le RMPIS, fournit un service à la fois au personnel de santé qui peut effectuer le suivi patient et au patient lui-même. Cependant, pour que ce service soit déployé, les concepteurs ont prévu de fabriquer un bracelet qui contient un logiciel et donc qui demande à ce que les médecins utilisent un ordinateur ou un smartphone, de façon à accéder aux données depuis leur cabinet.

#### *5.4. En résumé : plusieurs façons d'atteindre le « juste-suffisant »*

Les modélisations que nous proposons mettent en lumière la façon dont les concepteurs recueillent le besoin des utilisateurs et les traduisent en spécifications fonctionnelles. L'analyse des étapes du cycle de vie (fabrication, utilisation, maintenance) montrent des stratégies de réduction des coûts et de réponse aux besoins des utilisateurs sur la durée.

Cette analyse permet de rendre compte de plusieurs façons d'atteindre le « juste-suffisant » en fonction des cas. Les compromis entre coût et valeur essentielle se font à plusieurs niveaux : lors de la définition du produit, lors des choix des procédés de fabrication et lors de l'usage du produit. La lampe Mobiya de Schneider Electric et le genou artificiel Jaipur proposent ainsi ce que nous pouvons appeler une valeur *complexe*, soit la recherche de la satisfaction des besoins des utilisateurs dans leur variété, tout en proposant un produit standard. La valeur essentielle est maintenue tout au long du cycle de vie grâce à la création de tout un écosystème (services, plateforme de production, formation) selon les cas, pour que le produit fonctionne tel qu'il a été imaginé. Le système d'information RMPIS, le DMC et la pompe à insuline semblent concentrer d'avantage la valeur essentielle dans une brique technologique, qui s'insère dans un écosystème (de fabrication et d'utilisation) existant.

Cette première analyse des entretiens répond en partie à la question initiale : les compromis entre coût et valeur peuvent être faits différemment selon les cas, ce qui suppose plusieurs « juste-suffisant ». Or ces compromis se font par des choix entre « *ce qui est possible, ce qui est réalisable, ce qui est durable* » [8], en gardant en tête « *la ligne à ne pas dépasser* » [6]. Nous proposons d'analyser dans cette deuxième partie cette ligne à ne pas dépasser, c'est-à-dire ce qui guide de façon non négociable les choix de conception.

## 6. Une autre approche pour interpréter les résultats : ce qui n'est pas négociable

Pour approfondir l'analyse des entretiens, nous avons regardé ce qui guide de façon non négociable les jalons importants dans les choix de conception. Cette deuxième lecture des entretiens révèle alors deux axes importants qui définissent la valeur essentielle : la façon dont est construite la représentation des utilisateurs – donc porteuse de la valeur à créer –, ainsi que la définition de la qualité du produit.

### 6.1. Ne pas négocier les choix de celui-qui-connaît : la place du porte-parole

Les entretiens et observations montrent l'existence, dans toutes les équipes de conception, d'un porte-parole des utilisateurs. Ce référent acquiert une connaissance particulière des contextes et besoins BoP, soit grâce à un contact privilégié auprès des usagers, soit grâce à sa propre expérience ou à son vécu qui le rend conscient de la situation des usagers. De façon surprenante, cette personne semble devenir la référente pour tous les sujets ayant trait à l'usage lors de la conception. Dans les cas étudiés, cette personne a généralement un niveau hiérarchique plus élevé, ou bien possède un statut privilégié.

Au travers des entretiens, ce référent unique semble devenir progressivement le substitut des voix des usagers et s'exprime alors par et pour les utilisateurs finaux. Face à la difficulté d'appréhender la pauvreté et les conditions de vie des populations BoP, les concepteurs font confiance à ceux qui connaissent d'avantage ces milieux et les problématiques qu'ils posent. Par exemple, dans le cas du RMPIS et de la pompe à insuline au Kerala, le guide spirituel de l'institution semble avoir un statut particulier de par sa proximité avec la population rurale à travers son investissement humanitaire depuis des dizaines d'années. Les entretiens avec les concepteurs d'Amrita montrent une forme d'acceptation des connaissances de ce porte-parole et des propositions qui en découlent :

*« Amma dit : les patients doivent avoir quelque chose de concret dans leurs mains. Si c'est abstrait, ils ne paieront pas pour ça. Elle a choisi la solution d'un bracelet, mais comme il n'existe pas en Inde, on doit le fabriquer ici. Je préférerais la solution d'une carte comme une carte d'identité » [9].*

La réalité serait plus complexe que ça, et soulève la question de la hiérarchie et de l'organisation du groupe, et il faudrait avoir accès à une réunion pour comprendre comment les décisions et les arguments s'enchaînent. Néanmoins dans les entretiens, les concepteurs se réfugient dans les mots de ce porte-parole pour valider et invalider les choix qu'ils ont faits. Le manager opérationnel de l'équipe Bip Bop par exemple, fait référence aux connaissances de son supérieur hiérarchique, qui a grandi dans un village, pour expliquer les choix fonctionnels de la lampe.

Ainsi la voix du porte-parole – qui représente les utilisateurs finaux – est centrale pour guider les choix de conception vers une meilleure adéquation du produit aux besoins et pratiques locaux. Ce constat pose des questions sur la légitimité du porte-parole, sur la pertinence des représentations des utilisateurs ainsi construites, et sur la problématique de l'accès aux besoins des populations BoP.

## *6.2. Ne pas dégrader la qualité*

L'argument de la qualité est souvent mobilisé par les concepteurs pour justifier les choix de conception en prenant en compte le besoin des utilisateurs. Les entretiens montrent que la qualité est un terme polysémique, qui englobe de nombreux critères et sous-entendus. La qualité du produit est liée à sa performance, sa fiabilité, et à tout un ensemble de critères fonctionnels et non fonctionnels. Par exemple, pour la pompe à insuline, le concepteur précise :

*« Le plus important, c'est que le système d'approvisionnement (d'insuline) ne doit pas échouer (...) les alarmes doivent tout prendre en compte, si le réservoir est bas, si l'insuline est en quantité suffisante, si l'insuline ne dépasse pas la quantité prescrite, si quelque chose dans le système est quintuplé ou absent, s'il n'y a pas assez de pression, trop de pression, tout ce genre de chose, tout doit être déterminé à l'avance » [7].*

Dans le cas du RMPIS, que ce soit en milieu hospitalier ou en milieu rural, l'information doit être fiable, et le système robuste suivant les critères de certification internationale ce qui lui confère une architecture et un format particulier.

Ainsi, la qualité est liée à la législation internationale, avec ses normes, standards et certifications qui existent pour protéger les consommateurs, notamment dans le cas des dispositifs médicaux. Dans le cas du genou artificiel Jaipur par exemple, les normes internationales définissent entièrement le cahier des charges :

*« Pour être honnête, nos spécifications techniques actuelles reflètent les spécifications internationales. Et c'est juste un long document avec beaucoup de conditions. Parce que c'est un appareil médical (...) il doit remplir ses fonctions de façon constante et fiable » [1].*

Au-delà de la sécurité du patient ou du consommateur, l'un des enjeux majeurs de la mise aux normes internationales est de pouvoir accéder aux marchés globaux, et exporter dans de nouveaux pays. Cet objectif est l'une des contraintes des grandes entreprises qui se positionnent sur ces marchés globaux, mais aussi des start-up qui peuvent avoir comme clients des agences internationales pour des programmes humanitaires. Ainsi le précise le top-manager de l'équipe Bip Bop :

*« Aujourd'hui, nous voulons faire des produits globaux, et si nous ne suivons pas le process... (...) nous ne pouvons pas prendre de risques sur la qualité, et pour faire ça, nous avons besoin des process » [2].*

Le genou artificiel Jaipur suit quant à lui les normes internationales ISO pour pouvoir aller exporter vers d'autres marchés.

D'autre part, la qualité fait partie d'une image de marque, un point non négociable, notamment pour une grande entreprise. Dans le cas de Schneider Electric, la qualité du produit fini est révélatrice des exigences de l'entreprise, du process qualité global mis en œuvre, qui n'est pas négociable au niveau des concepteurs :

*« Chez Schneider c'est facile : on ne touche jamais la qualité, et on ne touche jamais le principe de sécurité de nos produits. Quand on vend nos produits, c'est pour assurer la sécurité de nos clients »* [6].

La qualité peut être également définie par l'ensemble des règles qui définissent le métier du concepteur : électriciens, informaticiens, mécaniciens... Chaque métier suit une ligne de conduite qui définit la qualité comme la reproduction de règles implicites et explicites en accord avec les exigences des procédés et des produits.

De nombreuses définitions de la qualité apparaissent également dans la littérature<sup>54</sup> : l'aptitude à l'usage (Juran, 1974), la conformité aux spécifications (Crosby, 1979), la concordance aux besoins présents et futurs des consommateurs (Deming, 1982) ou encore *« la totalité des aspects et caractéristiques d'un produit ou d'un service qui ont un impact sur sa capacité à satisfaire un besoin »* (ISO 8402, 1994). Il y a de commun entre toutes ces définitions la recherche de la satisfaction des besoins et des attentes du consommateur (ISO 9000, 2000). Cette proposition détonne avec les éléments décrits ci-dessus qui semblent d'avantage proposer la définition de la qualité par des règles internes et externes que les concepteurs doivent suivre, et non plus par les besoins des utilisateurs.

Cette qualité attendue du produit sous-tend également une qualité du procédé de fabrication, qui suit des règles de façon à garantir un produit standard en sortie. Ainsi l'équipe Bip Bop n'échappe pas au process global de Schneider Electric qui permet de garantir l'image de marque des produits : *« nous suivons le 'project management process', avec des check points : voici ce que je dois faire, les livrables que je dois soumettre, pour que nous ne fassions pas d'erreurs »* [4]. Une personne du service stratégique rajoute :

*« Nous, toute notre recherche, qui est chez Bip Bop, dans notre service, et puis dans plein d'autres services techniques, c'est : comment produire des produits qui ont la qualité Schneider, qui satisfassent le marché, et qui ont un coût bas. Parce que pour être performant sur ces marchés, on ne peut pas sortir avec les prix qu'on a en France et dans d'autres pays. Donc ça veut dire qu'il faut qu'on adapte nos produits, et ce qu'on met dedans, pour ces marchés »* [6].

En écho, le concepteur du genou artificiel précise également ses choix :

*« Tout part dans tous les sens quand les gens font les choses eux même, quand ils ne sont pas spécialisés dans la fabrication. Donc la qualité du matériau est variable, la qualité des parties, en terme de dimensions, est variable, la qualité de l'assemblage est variable (...) la fabrication locale de notre produit n'était pas – n'est pas - notre meilleur modèle »* [1].

L'ONG ReMotion a donc décidé dans un premier temps de produire les genoux aux Etats-Unis pour garder une qualité standard des produits.

---

<sup>54</sup> Pour une revue complète des significations de la qualité dans les différentes littératures (conception, fabrication, marketing), voir l'article de Garvin (1984)

### *6.3. Un nouveau concept pour comprendre la conception frugale : les Non Trade-Off*

L'analyse présentée plus haut montre bien que la conception frugale n'est pas qu'une question d'ingénierie, mais que les compromis (ou les non compromis) sont faits en fonction de l'existant, de l'organisation de la structure, de l'objectif, des métiers... de tout un ensemble complexe de règles et de contraintes sur lesquelles les concepteurs doivent s'appuyer. La difficulté, relevée dans la littérature et d'autant plus exposée dans nos cas, est la définition des besoins de ces populations Bop pour la proposition d'une valeur essentielle. L'analyse des entretiens montre que cette réduction de la valeur vers la satisfaction d'un besoin essentiel que propose en théorie la conception frugale n'est pas aussi simple que ça, et se heurte à différents éléments non négociables durant la conception et sur lesquels aucune réduction ne semble être possible.

Dans ce cadre-là, nous proposons le concept de *Non Trade-Off* (NTO), pour englober toutes les dimensions non négociables qui guident les choix de conception. Bien que le terme soit anglais, nous le garderons tel quel car il est difficilement traduisible en français, et l'acronyme est facile à utiliser. Les NTO regroupent ainsi l'ensemble des éléments non négociables, liés d'une part à l'organisation, à son passé et à ses objectifs, et d'autre part à la définition de la valeur du produit.

## **7. Différentes stratégies de conception frugale**

A la question « qu'est-ce que le « juste-suffisant » et comment est-il défini ? » nous pouvons répondre qu'il existe plusieurs façons de conduire la conception frugale. En reprenant les éléments d'analyse présentés ci-dessus, nous proposons trois modèles qui expliquent les résultats précédents en faisant apparaître la façon de gérer les NTO durant la conception : la conception par agrégation, par prolongement, et par focalisation.

### *7.1. Conception par agrégation*

L'utilisation des plateformes de production existantes, le choix des fournisseurs classiques, et le suivi à la lettre du process de qualité Schneider sont des NTO que l'équipe de conception doit gérer pour obtenir un produit à bas coût. Du fait de ces éléments non-négociables qu'il a fallu intégrer dans la conception, le manager de l'équipe BiP Bop remarque :

*« Notre produit n'est pas une innovation disruptive et radicale qui n'existait pas auparavant. La compétition est rude, mais nous avons essayé de sortir un nouveau produit, meilleur, et à un prix plus abordable » [2].*

En conséquence, leur stratégie de conception a été de réutiliser au maximum l'expertise, les connaissances et les ressources disponibles, de façon à concevoir un nouveau produit compétitif sur le marché. Cet avantage compétitif passe notamment par une réflexion approfondie sur les fonctions proposées du produit, afin de cibler les populations BoP :

*« La frugalité est apportée par les fonctions. C'est toujours une valeur, mais... nous ne jouons pas avec la qualité des composants, ou la fiabilité des composants ; c'est uniquement une question de fonctionnalités » [3].*

Mais de quelles fonctionnalités parle-t-on ? L'identification de la valeur essentielle, liée aux fonctions essentielles, est difficile à mettre en œuvre du fait du manque de vision des utilisateurs et de la prise en compte des exigences de qualité interne comme représentative d'une image de marque. Il semblerait que le « juste-suffisant » que recherche la conception se heurte à la difficulté de décomposer les valeurs essentielles de celles superflues. Le produit résulte alors de l'**agrégation** de tous les besoins perçus en fonctions essentielles ( $F_{Es}$ ) et fonctions additionnelles ( $F_{Ad}$ ), prenant en compte les exigences de l'entreprise, des normes internationales et autres exigences sur la qualité ( $E_Q$ ) (Équation 5).

$$\text{Conception frugale} \Rightarrow \text{Max (Valeur essentielle)} = \frac{(F_{Es} + E_Q + F_{Ad})}{\text{Min (Coûts)}}$$

Équation 5 La conception frugale par agrégation

La réponse au besoin du client est portée par la somme des fonctions existantes (déduites de l'existence des produits compétitifs sur le marché), des fonctions rajoutées et des contraintes internes, dont il est difficile de discerner où s'arrête l'une et où commence l'autre tant elles sont liées entre elles. Il en résulte une proposition technologique qui tente de correspondre à plusieurs profils et usages en agrégeant plusieurs valeurs ensemble pour, au final, proposer une valeur globale, totale et fermée à des tentatives d'adaptation locale. La conception frugale n'a pour axe de rupture que la minimisation des coûts engendrés par la réalisation de cette somme de fonctions. En ce sens, la conception frugale paraît proche d'une conception à coût objectif.

Certains cas étudiés dans les chapitres 2 et 3 semblent suivre cette stratégie de conception par agrégation. L'incubateur de nouveau-nés Embrace, par exemple, illustre une réduction drastique des coûts par rapport à un incubateur électrique (entre 1500 et 10000 euros pour des modèles classiques contre 20 euros pour le modèle Embrace). L'incubateur ressemble à un couffin traditionnel, garni de couches gardant la chaleur, rechargeable, transportable, résistant à l'eau pour une stérilisation en vue d'un multiple usage, avec 4h d'autonomie et un voyant pour indiquer quand il est prêt. La chaleur est émise par une couche de cire après l'avoir chauffée avec un verre d'eau chaude. Développée par des étudiants de Stanford, la technologie a gagné de nombreux prix et l'intérêt d'entreprises et d'ONG qui s'occupent de sa distribution. Bien que la valeur essentielle du produit se situe dans la technologie d'émission de chaleur, le produit va au-delà de cette valeur en intégrant d'autres fonctionnalités pour proposer un « tout », transférable dans de nombreux pays et répondant aux normes internationales sur la sécurité des nouveau-nés<sup>55</sup>. D'autres exemples peuvent être cités (l'Hippo Roller Water, d.light,

<sup>55</sup>

Sources utilisées : EMBRACE, L'incubateur « Jugaad » WithoutModel, mars 2014 :

<http://www.withoutmodel.com/without-model/embrace-incubateur-jugaad/>

A warm embrace that saves lives, Conference TEDIndia 2009 :

[https://www.ted.com/talks/jane\\_chen\\_a\\_warm\\_embrace\\_that\\_saves\\_lives#t-120746](https://www.ted.com/talks/jane_chen_a_warm_embrace_that_saves_lives#t-120746)



le lifestraw...). De façon générale, ce sont les cas que nous avons catégorisés comme innovation technologique cherchant à répondre à un besoin essentiel de la population BoP (voir chapitre 2). Ces produits ont en commun la combinaison d'exigences standards pour une offre de « qualité », performante et robuste. Ce sont généralement des produits expérimentaux, avec une forte innovation technologique, et un accompagnement du produit grâce à de nouveaux partenariats et modèles d'affaire.

Alonso-Rasgado et ses coauteurs étudient ces formes de produits qu'ils appellent « Produit d'Attention Totale » (*Total Care Product*) (Alonso-Rasgado, Thompson, & Elfström, 2004). Ces solutions combinées permettent de répondre aux spécifications exigeantes sur la sécurité, et visent à concevoir un produit standard, transférable d'un contexte à l'autre. Cette conception par agrégation a cependant un impact négatif sur le coût du produit. De façon à rendre le produit accessible financièrement, Schneider Electric recherche de nouveaux modèles économiques, comme le microfinancement, et de nouveaux partenariats pour accompagner le produit dans de nouveaux contextes. La valeur du produit se prolonge dans le temps et l'espace grâce à son accompagnement, sa distribution et sa maintenance.

L'équipe Bip Bop marque un changement important grâce à la conception de la lampe Mobiya, en adoptant une nouvelle logique organisationnelle plus flexible, et une approche de conception plus agile dans la conduite de projet. Leur approche permet d'emmagasiner des expériences dans différents contextes BoP, et de faire valoir une nouvelle façon de concevoir à bas coût. Leur approche intéresse les autres départements de Schneider Electric qui aujourd'hui veulent lancer la lampe Mobiya sur les marchés européens pour toucher d'autres segments de consommateurs<sup>56</sup>. Cette stratégie d'innovation inversée (*reverse innovation*) (Govindarajan & Trimble, 2012; Govindarajan & Ramamurti, 2011) permet d'augmenter les marges.

## *7.2. Conception par prolongement*

Dans le cas du RMPIS, les NTO sont liés au système d'information existant : l'architecture globale client-serveur est gardée, ainsi que les principales fonctions du logiciel, comme la possibilité de compter les patients, l'enregistrement de leur profil et de leurs données de santé dans une base de données, et l'articulation entre différents sous-systèmes (réception, suivi, prescriptions, ...). De façon à réduire les coûts de développement, la proposition d'un nouveau système d'information pour les zones rurales est un prolongement de la plateforme existante afin de proposer de nouveaux services pour répondre à de nouveaux enjeux. Le prolongement du système existant passe par l'externalisation d'une partie du système sous forme de données stockées dans une clé USB, portable par le patient.

La conception frugale permet ici d'utiliser l'existant, comme la conception par agrégation. Cependant la différence réside en la stabilisation de la valeur existante sur laquelle viennent se greffer de nouvelles fonctions ( $F_{Es}$ ) pour répondre aux besoins des populations BoP (Équation 6).

---

<sup>56</sup> A l'heure où est écrit ce manuscrit, la lampe fait l'objet de négociations pour être distribuée dans les magasins Décathlon en France.

$$\text{Conception frugale} \Rightarrow \text{Max (Valeur essentielle)} = \text{Valeur existante} + \text{Max} \left( \frac{F_{Es}}{\text{Coûts}} \right)$$

Équation 6 La conception frugale par prolongement

Cette conception par prolongement comporte certaines limites. Les entretiens [10] réalisés auprès des usagers et praticiens de l'hôpital illustrent la pluralité des usages et des régulations mis en œuvre par différentes catégories d'utilisateurs (réceptionniste, docteur, infirmière, etc.). Selon l'objectif de la tâche et le contexte, les usagers priorisent les informations importantes. Comme le choix a été de ne faire qu'une plateforme pour tous les métiers, le système fournit aux usagers toutes les informations possibles qu'ils trient eux même en fonction de ce dont ils ont besoin. Lorsque le système ne répond pas aux attentes ou à l'urgence de la situation, les acteurs régulent eux-mêmes leur activité en utilisant d'autres supports (téléphone pour partager l'information essentielle, notes sur cahier, etc.). Les failles du système sont régulées dans un milieu fermé et connecté. Dans le cas du RMPIS, la différence de relation entre patient et médecin, plus isolée par rapport au reste du réseau (pharmacie, reste du réseau santé, assurance), pourrait poser de nouvelles questions quant aux régulations possibles en cas d'erreur. L'adaptation du système d'information dans un contexte différent nécessite alors une plus grande fiabilité des informations et du réseau en général pour éviter ces situations. Loin d'être un simple transfert de technologie, cette adaptation devrait prendre en compte ces considérations locales pour proposer des services appropriés.

La particularité des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) permet de faire à moindre frais ces prolongements de fonctionnalités. Les coûts fixes de développement du produit existant sont amortis, la valeur existante est réutilisée, et les efforts sont uniquement concentrés sur le développement de nouvelles fonctions. Le prolongement du RMPIS se fait par l'implémentation de nouvelles fonctions, matérialisées dans un produit technologique (le bracelet USB). Dans la partie I, les approches de type « service équipé » semblent suivre cette stratégie de conception. Le développement des NTIC se prolonge par l'ajout de nouveaux services qui se matérialisent parfois sous forme physique. Par exemple, ABB en Tanzanie ou Creos à Haiti utilisent leur système de gestion de l'électricité et développent de nouvelles fonctions pour répondre aux spécificités des zones rurales ou défavorisées. L'ONG PSI (Public Service International) réutilise son système Movermercado, initialement conçu pour optimiser la chaîne d'approvisionnement des détaillants, pour proposer de la formation et de l'accompagnement sur les problèmes d'hygiène. D'autre part, les exemples comme les entreprises Lafarge ou Total (par le programme Total Avango), entre autres, semblent correspondre aussi à cette stratégie de prolongement : les entreprises *prolongent* leur gamme de produits existants (ciment, solutions solaires) pour les rendre accessibles aux populations BoP en proposant des solutions de microcrédits. Plus généralement, il semblerait que les catégories « service équipé » et « produit accompagné », avec une innovation technologique, suivent ce modèle de prolongement.

### *7.3. Conception par focalisation*

La pompe à insuline et le DMC illustrent une autre stratégie de conception frugale, que le concepteur du DMC résume par ces mots :

*« Je crois que frugal veut dire penser différemment la conception du produit pour garder les composants essentiels en sécurité » [8].*

Pour la pompe à insuline, les NTO sont concentrés sur une fonctionnalité du produit : la fiabilité de l'injection d'insuline. Ainsi, l'innovation principale est sur le système d'approvisionnement d'insuline qui, bien que suivant les réglementations internationales, a fait l'objet d'un brevet américain (avec un brevet indien en cours). Le reste du produit est ouvert au réseau local en utilisant la modularité des composants et un système produit-service approprié, de façon à préserver son utilisation et sa maintenance à long terme. Ce modèle contient une forte logique de réutilisation ou de remanufacturing en utilisant les produits fabriqués localement. Dans le cas de la pompe à insuline par exemple, les ampoules à insuline (le réservoir a été conçu pour accepter toutes formes d'ampoules disponibles dans les pharmacies), le cathéter et les aiguilles ne changent pas, et la batterie est une pile classique disponible dans tous les magasins indiens. Le DMC suit la même logique, en se concentrant sur la fiabilité des mesures, et en ouvrant le reste du produit au réseau existant.

La conception frugale s'apparente ici à la recherche d'une proposition technologique essentielle, portant une (ou des) fonctions essentielles ( $F_{Es}$ ), et sur lesquelles s'appliquent les NTO. Les autres fonctionnalités ( $F_{Ad}$ ) sont découplées de ce cœur fondamental, laissées à la charge du réseau existant (Équation 7).

$$\text{Conception frugale} \Rightarrow \text{Max (Valeur essentielle)} = \text{Max} \left( \frac{F_{Es}}{\text{Coût}} \right) + \left( \frac{F_{Ad}}{\text{Coûts}} \right)$$

Équation 7 La conception frugale par focalisation

Il est plus difficile de trouver des exemples pour enrichir ce modèle. La conception par focalisation semble être la stratégie visée par Arvind Eye Care Hospital ou GE avec le MAC i400. Le cœur de la proposition d'Arvind Eye Care est l'opération de la cataracte de manière rapide et sécurisée. Le reste de la prise en soin du patient fonctionne comme un hôpital normal, en rajoutant des options de confort pour les patients plus aisés. Lors de l'opération, tous les patients sont traités de la même manière, et l'opération suit un protocole standardisé. Pour le MAC i400 de GE, les documents de la littérature décrivent comment les ingénieurs ont tiré profit des composants disponibles sur le marché indien, comme le système d'impression, la puce électronique et la batterie. La valeur essentielle, permettre aux médecins d'effectuer un électrocardiogramme, a été possible en utilisant un programme standard pour assurer la performance de l'analyse (compétence de GE Healthcare)<sup>57</sup>.

---

<sup>57</sup> Sources utilisées : 'Reverse Innovation': GE Makes India a Lab for Global Markets, Knowledge@Wharton, mai 2010 : <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/reverse-innovation-ge-makes-india-a-lab-for-global-markets/> et GE : Reinventing Tech for the Emerging World, BloombergBusinessweek, avril 2008 : <http://www.businessweek.com/stories/2008-04-16/ge-reinventing-tech-for-the-emerging-world>

Le cas du genou Jaipur démontre que les stratégies ne sont pas immuables et peuvent évoluer avec le temps. En partant d'une vision proche de celle décrite par le cas Schneider avec une agrégation de multiples fonctions et une production standardisée (en l'occurrence localisée aux USA), l'association ReMotion est en train de revoir son modèle pour une fabrication locale. En laissant les prothésistes s'approprier le montage et les interfaces avec les autres composants d'une prothèse de jambe, la valeur du produit est déplacée pour se concentrer sur l'articulation du genou. L'organisation est encore en recherche d'un modèle stable, non seulement du point de vue business, mais aussi pour trouver la forme et l'architecture du produit afin qu'il puisse être fabriqué et assimilé localement. Leurs questions initiales, telles que « *Comment transporter les genoux à l'endroit où les gens en ont besoin ? Faut-il réinventer la chaîne de distribution ? Comment atteindre ce monde, marketing ? Comment trouver les bons consommateurs ? Quelle région viser en Inde ?* » [1] disparaissent pour laisser les usagers et praticiens décider du sort du produit.

### 7.4. Conclusion : plusieurs vues de la frugalité

Nous avons commencé ce chapitre par la présentation de l'analyse de la valeur comme outil méthodologique pour augmenter la satisfaction du consommateur tout en réduisant les coûts. De prime abord, la conception frugale semblait être proche de cette méthodologie car elle propose de maximiser la valeur d'un produit pour un bas coût. Plus exactement, la conception frugale est la recherche de compromis entre la proposition de fonctions essentielles et la réduction des coûts pour une maximisation du rapport des deux : le Juste Suffisant.

Les études de cas que nous avons étudiées montrent que ces compromis se font en suivant différentes considérations de la valeur essentielle. Pour comprendre les raisons de ces différences, nous avons proposé d'analyser les éléments non négociables, ce que nous avons appelé les Non Trade Off, qui guident les choix de conception, voire les imposent. L'étude des NTO et de leur gestion permet de repérer, pour les cas étudiés, trois modèles de conception frugale qui présentent des vues différentes de la frugalité :

- La conception par agrégation combine à la fois les fonctions essentielles, les fonctions secondaires et les exigences dans la proposition de valeur : la marge de manœuvre restante est celle du coût, en optimisant la production et l'assemblage. Les NTO portent sur les fonctionnalités du produit et la recherche d'un produit standard, ce qui rend difficile l'identification de la fonction essentielle pour pouvoir réduire radicalement les coûts.
- Le modèle par prolongement réutilise la valeur d'un produit existant qu'elle étend, par un service ou un produit – par une nouvelle valeur – pour cibler les populations BoP. Les NTO portent sur la valeur existante d'une part, et sur la nouvelle valeur d'autre part.
- Le modèle par focalisation concentre la valeur dans une fonction essentielle qu'elle sépare des autres fonctions en réutilisant le réseau existant. Les NTO portent sur cette proposition « concentrée », de façon à pouvoir réduire les coûts sur les autres fonctionnalités du produit.

Ces trois modèles posent des questions sur la manière de considérer les NTO. La discussion portera sur la nécessité de comprendre ces éléments non négociables pour innover.

## **8. Discussion : des NTO pour innover**

Au-delà de la conception frugale, l'introduction du concept des Non Trade Off permet de questionner l'innovation pour les populations à la Base de la Pyramide. La description des différentes stratégies de conception frugale repérées grâce à l'analyse de 5 produits frugaux (agrégation, prolongement, focalisation) vient alimenter la réflexion plus large de cette thèse sur les pratiques de conception pour le BoP, non pas en proposant de nouvelles méthodes de conception, mais en suggérant une nouvelle logique de conception en explicitant, consolidant et/ou questionnant les NTO.

### *8.1. Expliciter les NTO pour « casser les règles » de conception*

Comment innover en considérant les NTO ? Les NTO sur le produit induisent des NTO sur le procédé de fabrication, ce qui réduit considérablement les marges de manœuvre pour innover. Les exigences qualité, par exemple, délimitent une ligne à ne pas dépasser, propre aux règles internes et externes de l'entreprise.

Il faut ici distinguer qualité et valeur d'un produit. Garvin (1984) note que ces deux mesures sont souvent combinées, et le « *le résultat est un hybride – « l'excellence abordable » - qui manque de définitions claires des limites et qui est difficile à opérationnaliser* »<sup>58</sup> (p4). En pratique, la valeur d'un produit fait intervenir l'arbitrage du consommateur qui lui confère ou non une certaine qualité. En ce sens, la réponse aux besoins des utilisateurs est centrale, et fait intervenir une vision subjective de la valeur.

D'après l'analyse des cas, la qualité est définie par rapport à un ensemble d'exigences internes, comme le montre l'exemple de Schneider Electric, ou externes (par exemple normes ISO pour le genou artificiel Jaipur). Ces normes et standards sont essentiels pour assurer la sécurité du patient (dans le domaine de la santé), et permettent d'harmoniser l'industrie mondiale. En contrepartie, elles cachent parfois une réelle réflexion sur les besoins des utilisateurs. La conception par agrégation, par exemple, montre bien que la prise en compte des exigences multiples implique la difficulté d'identifier la valeur essentielle du produit.

Comme le formule le concepteur du DMC : « *les standards sont construits pour une raison. Les concepteurs ne sont pas exposés à ces raisons* » [8]. En suivant la définition d'une qualité standard qui vise à intégrer la sécurité des utilisateurs, les concepteurs s'éloignent paradoxalement des besoins utilisateurs. Innover sur le produit peut être alors de s'affranchir de ces standards et de questionner les normes, de façon à pouvoir séparer ce qui est de l'ordre du besoin essentiel, et ce qui est de l'ordre des exigences.

---

<sup>58</sup> Citation complète : "Quality, which is a measure of excellence, is being equated with value, which is a measure of worth. The result is a hybrid — "affordable excellence" — that lacks well-defined limits and is difficult to apply in practice." Le mot "worth" est difficile à traduire car il contient intrinsèquement la notion de valeur (financière).

Le type de structure doit être considéré pour évaluer les marges de manœuvre possibles pour questionner ces NTO. Une petite entreprise ou une ONG possède la flexibilité organisationnelle et peut jouer sur l'absence de procédures pour pouvoir se rapprocher au plus près des besoins utilisateur (bien que ces structures aient d'autres contraintes, comme l'adéquation aux normes internationales des systèmes de santé pour pouvoir vendre sur un marché global ou sur un marché humanitaire). Dans le cas d'une grande entreprise comme Schneider Electric qui gère plus de 150 000 employés, sa notoriété mondiale et son image de marque reposent sur une organisation et un système de règles qui ont fait leurs preuves. L'organisation en « gestion de projets colossaux » (*Heavyweight project management*) est une force pour l'exploitation industrielle de nouveaux projets (Clark & Fujimoto, 1991).

Cependant ces grandes structures doivent renégocier leur système de règles et leurs standards internes pour pouvoir considérer d'avantage le besoin client. L'exemple de la Logan montre que « casser les règles », pour pouvoir réduire drastiquement les coûts et faire de la conception frugale, n'a été possible que par l'externalisation d'une partie de la R&D à une équipe d'ingénieurs de Fiat qui ont su s'affranchir de la logique Renault. Ces constats trouvent leurs échos dans le domaine de la conception : la création de quelque chose de (radicalement) nouveau nécessite « *de l'espace, de la liberté organisationnelle, institutionnelle et procédurale, et le support de l'organisation pour vraiment casser des frontières établies par les connaissances actuelles* »<sup>59</sup> (Leifer & Steinert, 2012, p171). L'équipe BiP BoP de Schneider Electric marque un premier pas vers ce changement de paradigme en se positionnant comme une structure autonome, ce qui leur permet certains « raccourcis » dans les procédures pour la création de nouvelles connaissances.

L'explicitation des NTO implicites qui guident les choix de conception serait une première étape pour pouvoir lever les blocages et « penser en dehors de la boîte ». En formulant les éléments non négociables, l'équipe de conception pourrait d'avantage questionner la notion de qualité et son implication pour les utilisateurs finaux.

### 8.2. Consolider les NTO pour maintenir la valeur essentielle

La compréhension des besoins utilisateurs est au cœur de tous les processus de conception, la conception frugale incluse. Une fois les connaissances emmagasinées sur les consommateurs potentiels, cette connaissance constitue le corpus de référence pour lequel la valeur proposée est justifiée, et ne paraît pas être remise en question durant la conception (ou seulement durant les phases de test). La manière de conduire ces explorations terrain jouent donc un rôle essentiel dans la suite du projet. Les exemples de Jaipur et de Mobiya illustrent des phases d'exploration intenses. Ces approches centrées utilisateur fournissent une multitude de détails et de données pêle-mêle, difficiles à catégoriser et à hiérarchiser. Vouloir se rapprocher des besoins utilisateur et les intégrer en tant que paramètres de conception veut non seulement dire solution adaptée, mais aussi potentiellement

---

<sup>59</sup> Citation exacte : « This requires freedom, space, organizational and institutional as well as procedural freedom and the support of the organization to actually break through the boundaries of the established knowledge »

solution multiplement complexe si toutes ces données sont intégrées. Du fait de cette complexité du terrain, la recherche du « juste suffisant » devient la recherche du « juste coût », ce qui justifie des analyses de marché et benchmarks importants (comme le cas du genou artificiel Jaipur, de la pompe à insuline et de la lampe Mobiya).

Ici nous interrogeons la manière de conduire ces explorations sur le terrain. Les utilisateurs finaux guidant les choix de conception vers la proposition d'une valeur utile, leur compréhension fine est cruciale. Face à cet enjeu, les concepteurs semblent peu outillés pour se représenter l'utilisateur dans son contexte. Nous avons été étonnés de la prégnance d'un « référent usager » pour guider les choix de conception, notamment dans les structures de type ONG. L'étude de Donaldson montre ainsi que les ONG ont tendance à se reposer sur leur connaissance du terrain pour la proposition de solutions sans passer par une phase de définition des besoins et de formalisation des spécifications produit (Donaldson, 2006). D'une façon générale, les besoins utilisateurs ne sont pas des données quantitatives et rationnelles facilement manipulables par les concepteurs. Bien au contraire, ces données sont traduites par le biais de tout un ensemble de facteurs, comme la culture de l'entreprise, les impressions personnelles ou encore la possibilité d'utiliser telle ou telle technologie, qui affectent la décision sur le choix des valeurs du produit.

De plus, la conception par focalisation montre l'exploitation des spécificités locales, en tant que production et compétences, de façon à identifier la valeur essentielle et son articulation avec ces spécificités. L'exploration et la représentation du contexte local mériteraient d'intégrer d'autres éléments, comme le fonctionnement du réseau d'approvisionnement et des productions locales. L'explicitation des NTO sur les besoins et la construction d'un outil de représentation (de l'utilisateur et des autres éléments), partagé et collaboratif, permettrait de structurer et transférer cette connaissance à une plus large partie de l'équipe de façon à maintenir la valeur essentielle qui fait sens auprès des utilisateurs BoP.

### *8.3. Prendre en compte les NTO pour choisir la stratégie de conception : l'importance de l'Adaptabilité*

La conception frugale prend racine dans une approche fonctionnelle en proposant de réduire les fonctionnalités du produit pour répondre au besoin essentiel. Dans cette optique, nous avons décrit chaque produit en termes de fonctions principales et de fonctions techniques associées. Ces descriptions ont rapidement fait apparaître d'autres éléments qui interrogent la notion du besoin de manière plus large. Par exemple, que veut dire performant ou durable pour des utilisateurs BoP ? Quelle est la valeur d'une image de marque pour ces populations ? Confort, esthétique, fiable... autant de critères qui jouent un rôle tout aussi important dans la définition de la valeur à proposer (Rasoulifar, Eckert, & Prudhomme, 2014).

Au-delà des aspects que propose directement le produit, de nombreux auteurs notent l'importance de la capacité d'une innovation à être absorbée par le réseau existant (Porter & Kramer, 2006 ; Troshani & Doolin, 2007). La valeur d'un produit doit être également considérée dans ses interactions entre

consommateurs, produits, et producteurs (Ueda, Takenaka, Váncza, & Monostori, 2009), pour une prise en compte du cycle de vie du produit et des multiples manières de créer de la valeur.

Comme nous l'avons montré dans le chapitre 3, le BoP est constitué d'une multitude de BoP. L'innovation proposée doit donc être flexible pour s'adapter aux pratiques des utilisateurs et dans différents contextes. En rejoignant la littérature sur les produits BoP qui insiste sur les aspects malléable, multifonctionnel et flexible des produits (Nakata & Weidner, 2011 ; Madhubalan Viswanathan & Sridharan, 2011), l'une des valeurs essentielles que devrait proposer un produit frugal est son adaptabilité pour plusieurs contextes, usages, besoins. Cette proposition permet d'enrichir le modèle des '4A' d'Anderson et Markides (2007) en rajoutant un cinquième 'A' (Figure 26).

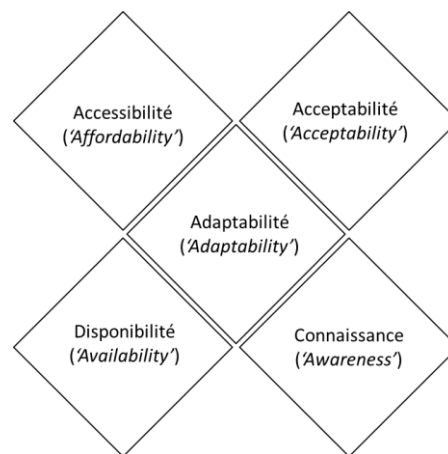


Figure 26 Modèle des 5A de la conception frugale

La question de l'adaptabilité du produit est centrale pour pouvoir concevoir de façon industrialisée un produit qui s'insère dans différents contextes. Les trois stratégies que nous avons repérées dans ce chapitre répondent différemment à cette question.

La conception par agrégation propose un produit standard et conçu pour répondre à plusieurs profils et usages. Cette stratégie est classiquement utilisée pour répondre à plusieurs besoins d'une population (Garvin, 1984). La conception par agrégation prend son sens dans la recherche d'un marché international : un produit ainsi conçu, unique, s'il correspond aux besoins des consommateurs des autres marchés, pourra faire l'objet d'une industrialisation de masse. On retrouve la théorie du BoP dans sa proposition initiale (Prahalad, 2005) qui suggère la possibilité d'une vente de gros volume à faible marge. L'adaptation au contexte local se fait par le déploiement de services, de chaînes de distribution, de maintenance, de tout un ensemble d'éléments pour recréer les conditions d'existence et de maintenance du produit. On retrouve ici ce que nous avons appelé la réplique de projets pilote (voir chapitre 3).

La conception par prolongement semble concerner essentiellement les systèmes d'information, du fait de la possibilité de réutiliser la plateforme logiciel à un coût de développement nul. De nouvelles fonctions du SI peuvent être facilement développées pour répondre à de nouveaux besoins locaux.



Cette stratégie de conception est cohérente avec l'approche de multiplication des services pour servir un grand nombre de clients en utilisant directement la plateforme existante (voir chapitre 3).

Enfin, la conception par focalisation offre une modularité du produit qui s'intègre dans le réseau (d'approvisionnement et de distribution) existant. L'enjeu est de pouvoir développer des interfaces compatibles avec de nouveaux réseaux. En ciblant une valeur essentielle et transférable dans différents contextes, l'entreprise peut intégrer de nouveaux marchés si elle a la connaissance de ces nouveaux contextes. Les dispositifs médicaux - pompe à insuline et DMC - que nous avons étudiés vont dans ce sens. En concentrant la valeur sur une brique technologique innovante, l'objectif est de s'insérer dans le réseau existant. En « ouvrant » le produit à une appropriation locale, par les fournisseurs et les consommateurs, et en les laissant décider la forme que prend le produit, les intérêts pourraient être plus à même d'être distribués sur plusieurs acteurs pour un bénéfice social et économique local. Concevoir un tel produit demande de construire une architecture consistante avec le réseau existant : cette double intégration de l'environnement intérieur et extérieur est l'essence même de la science de l'ingénierie.

## 9. Conclusion

L'objectif de ce chapitre est d'explorer le concept de l'ingénierie frugale, encore peu développé dans la littérature. Nous définissons la conception frugale comme la recherche du Juste Suffisant entre la proposition d'une valeur essentielle et la recherche du bas coût. Pour comparer cette proposition avec les méthodes de conception classiques, nous avons présenté quelques outils de réduction des coûts et d'amélioration de la valeur, notamment l'Analyse de la Valeur qui permet de considérer ces deux critères de façon simultanée. La question à laquelle nous cherchons à répondre est : quel est ce « juste-suffisant » et comment est-il déterminé ?

L'étude de cinq produits frugaux et de leurs choix de conception montre plusieurs manières d'atteindre le Juste-Suffisant, c'est-à-dire plusieurs manières de définir la valeur essentielle. Pour comprendre ces différences, nous avons proposé d'étudier les Non Trade Off, soit les éléments non négociables de la conception. L'analyse des cinq produits met ainsi en lumière trois stratégies de conception frugale possibles :

- La conception **par agrégation**, qui prend en compte à la fois les fonctions essentielles, les fonctions secondaires et les exigences dans la proposition de valeur et qui forment un tout difficilement négociable : une possibilité pour réduire les coûts et mieux identifier la valeur essentielle serait de sortir des règles de conception en explicitant les NTO.
- Le modèle **par prolongement**, soit l'extension (par un service ou un produit) d'une valeur existante pour atteindre les populations BoP.
- La conception **par focalisation**, qui concentre la valeur dans une fonction essentielle – et pour laquelle il n'y a pas de compromis de qualité, performance, etc. – et « ouvre » le reste du produit au réseau existant.

Ces stratégies permettent chacune à leur manière de rendre le produit *adaptable* à un contexte local.

## *Chapitre 4*

Cette étude permet de rendre compte de l'importance de la connaissance des utilisateurs finaux pour définir la valeur essentielle. Cette question n'est pas nouvelle, mais nous proposons de la poser dans un nouveau cadre : comment améliorer cette représentation pour favoriser le principe de l'*adaptabilité* du produit ? Le chapitre suivant propose d'approfondir ces réflexions : en utilisant un cas de recherche action en Inde, nous chercherons à explorer les éléments à prendre en compte pour une meilleure compréhension du contexte, et donc pour une meilleure pratique de conception frugale.



---

## Chapitre 5

---

### Compléter les approches centrées utilisateur en réintégrant l'environnement sous forme de Scènes

#### Résumé

<b>Objectif</b>	Questionner les approches de médiation actuelles dans un contexte de conception frugale à distance pour la Base de la Pyramide
<b>Méthode</b>	Recherche-action avec Schneider Electric lors d'une étude ethnographique dans les bidonvilles et villages en Inde du Sud
<b>Résultats</b>	Apparition de l'environnement d'usage comme donnée importante dans la construction de la connaissance utilisateur  Nécessité de faire apparaître cet environnement dans des outils de médiation qui le prennent peu en compte
<b>Contributions</b>	Nouvel outil pour la conception à distance des produits BoP : les Scènes



## 1. Introduction

### *1.1. L'enjeu de la conception frugale : comprendre l'utilisateur dans son contexte*

Les besoins des utilisateurs sont au centre de la conception frugale pour guider les choix vers le « juste-suffisant » entre la qualité du produit et la réduction des coûts. L'exploration du contexte local pour l'amélioration de la connaissance sur l'utilisateur final est cruciale dans le but de proposer une valeur produit adéquate aux besoins locaux, et *essentielle*. La construction et l'utilisation de ces connaissances utilisateur sont des Non Trade-Off, soit des éléments non négociables qui guident la conception frugale. Il y a un réel enjeu à comprendre d'avantage les populations BoP, de façon à pouvoir choisir ce qui est de l'ordre de la valeur essentielle, et des valeurs superflues.

Le chapitre précédent souligne le manque d'outils pour représenter l'utilisateur dans sa complexité. Dans les cas étudiés, un porte-parole sert de référent aux problématiques des populations BoP, qui donne une représentation de l'utilisateur pour l'équipe de conception. Cette figure est centrale car elle permet d'alimenter et de tester – du moins de façon empathique - les propositions de solution en référence aux utilisateurs finaux. Or cette figure porte-parole apporte également deux types de question : celle de la représentativité, et celle du partage d'information, qui toutes deux impactent la prise de décision lors de la conception frugale.

Nous proposons dans ce chapitre d'analyser la recherche et la construction d'informations sur le terrain par une équipe de concepteurs dans un contexte BoP indien. Dans la veine de la théorie des objets intermédiaires (Boujut & Blanco, 2003), nous nous concentrerons sur la façon de partager ces informations afin d'améliorer la prise de décision sur les fonctionnalités du produit, ou plus exactement sur la valeur essentielle du produit. La revue de littérature sur les méthodes centrées utilisateur proposée dans ce chapitre suit la dichotomie proposée par Kouprie et Visser (2009) soit les méthodes de contact direct, les méthodes de médiation et les méthodes de simulation. Nous nous positionnons notamment dans un contexte de conception à distance, c'est-à-dire impliquant une division du travail entre les détenteurs de la connaissance utilisateur, et les concepteurs qui s'approprient cette connaissance. Cette configuration exergue la nécessité de construire une représentation partagée des informations issues d'une exploration directe pour porter cette connaissance vers d'autres parties prenantes. Ce chapitre contribue à améliorer et compléter les outils et méthodes existants dans le cadre de la conception frugale.

### *1.2. Les méthodes centrées utilisateur*

Les approches centrées utilisateur (*'user centered design'* ou UCD) sont apparues dans un contexte d'utilisation croissante des systèmes d'information pour nuancer la vision behavioriste d'un humain considéré comme agent traitant l'information (Kling, 1973 ; Robbin & Day, 2006). Cependant les (re)définitions actuelles de l'UCD permettent de dépasser les dichotomies utilisateur-acteur dans des

cadres d'application plus larges pour la conception de systèmes complexes. Nous rejoignons ici la définition d'Abras et co-auteurs pour désigner les approches UCD comme « *un processus de conception dans lequel les utilisateurs finaux influencent la façon dont la conception prend forme* »<sup>60</sup> (Abrás et al., 2010).

De nombreux auteurs ont essayé de catégoriser ces approches selon les techniques et les modèles d'utilisateurs associés (Abrás et al., 2010 ; Hasdoğ̃an, 1996). Colle, Delarue et Hoppenot (2007) proposent une classification en trois catégories pour mettre en valeur le rôle de l'utilisateur dans la conception : la conception centrée utilisateur à proprement parler, la conception participative, où l'utilisateur est acteur du processus, et la conception par l'usage, centrée sur l'usage en situation pour mettre en lumière les détournements et les transformations de l'objet vers une adéquation aux besoins réels. Plus récemment et dans le domaine de l'écoconception, Domingo (2012) propose un modèle en 4 temps pour intégrer les différentes dimensions de l'utilisateur sous une dynamique temporelle : le produit, la phase d'utilisation, le contexte, et le scénario.

Dans ce chapitre, nous utiliserons la proposition de Kouprie et Visser (2009) qui classe les approches par rapport à la distance entre les concepteurs et les utilisateurs sous trois catégories : les approches de contact direct, les approches de médiation, et celles des simulations. En suivant leur idée, les processus UCD sont des « techniques empathiques » ce qui permet d'insister sur le *vivre, le comprendre et le sentir* des utilisateurs. Afin de répondre à notre problématique, nous laisserons volontairement les approches de simulation de côté pour nous concentrer sur l'étude des méthodes de contact direct et de médiation.

### 1.3. Le contact direct : ressentir les besoins utilisateur

Si autrefois les approches classiques consistaient à transférer des technologies existantes dans les pays du tiers monde (Werner, 1984) en mettant l'accent sur les compétences nécessaires à s'approprier la technologie (Kaplinsky, 1990, Aase et al, 1990), les échecs successifs des projets montrent bien que la clé de la réussite se trouve au-delà d'un simple transfert de technologie (Nieusma, 2004 ; Green, 1999).

Dans la lignée de la Technologie Intermédiaire (Schumacher, 1973), de nombreux auteurs insistent aujourd'hui sur la nécessité d'appréhender le contexte culturel et local pour développer des solutions appropriées (Anderson & Billou, 2007 ; Barki, 2010 ; Diehl & Christiaan, 2007 ; London & Hart, 2004 ; Prahalad & Hart, 2002 ; Thomas & Amadei, 2009). Dans un article de conférence, nous révélons que la majorité des entreprises utilisent des méthodes inspirées de la conception centrée utilisateur pour aller chercher des nouvelles connaissances sur leur public cible et expérimenter, comprendre, ressentir, vivre, et s'inspirer des pratiques locales (Lecomte, Blanco, et al., 2012). Certains théoriciens et praticiens préconisent ainsi une immersion dans la population locale pour s'inspirer de leur situation, la ressentir et gagner en expérience personnelle (Amadei & Sandekian, 2009 ; Hart & London, 2005). Pour reprendre les exemples précédemment cités dans cette thèse,

---

<sup>60</sup> Citation originale : "design processes in which end-users influence how a design takes shape", pages non numérotées

General Electric envoie une équipe de concepteurs sur le terrain pour avoir des retours des médecins ruraux et comprendre le marché local, et JC Johnson a formé une équipe de quelques concepteurs qui ont travaillé sur le terrain durant des mois, auprès des populations locales. La montée en puissance des méthodes de ‘*Design Thinking*’, notamment par IDEO Lab (Brown, 2008) et plusieurs universités prestigieuses (Harvard, MIT, Stanford)<sup>61</sup> favorise également cette prise de contact intense, cette immersion dans le monde du BoP pour générer de nouvelles idées appropriées aux contextes.

Ces méthodes de contact direct, c’est-à-dire impliquant directement les populations cibles, permettent une découverte in situ des pratiques et usages locaux pour le vécu d’une expérience fortement empathique au sens affectif du terme (Kouprie & Visser, 2009). Historiquement, elles proviennent d’études d’anthropologues qui s’immergent dans une culture étrangère pour comprendre leurs manières de vivre. L’ethnographie se base sur une posture constructiviste qui laisse le chercheur face aux « *interprétations, intérêts sociaux et conflits disciplinaires (qui) façonnent la production d’une technologie en construisant ces significations culturelles et ses interactions sociales entre principaux groupes sociaux* »<sup>62</sup> (Orlikowski, 2000, p405). Aujourd’hui, des méthodes de contact direct variées sont utilisées dans la conception, et peuvent être catégorisées par le type de contact. L’observation ou l’ethnographie implique une neutralité et une distance analytique de la part du chercheur qui va chercher l’information sur le terrain. D’une autre manière, la conception participative engage l’utilisateur final ou potentiel comme acteur actif de la conception (Ehn, 1993). Le contexte écologique de vie peut être également reconstitué pour isoler et analyser les comportements des utilisateurs en usage (analyse du contexte d’utilisation (Maguire, 2001a, 2001b)) ou bien les utilisateurs sont conviés à tester et faire des retours directs en manipulant des produits (norme ISO).

#### *1.4. La conception à distance : nécessité d’outils de médiation*

Ces approches par contact direct ne sont pas toujours possibles, soit par manque de moyens, soit par manque de temps. L’une des particularités du paradigme BOP est l’importance de nouveaux partenariats pour déléguer une partie de l’exploration et accéder à la connaissance du terrain (London & Hart, 2004). Quelques illustrations peuvent être tirées des études de cas des chapitres 2 et 3. Ainsi, les organisations non gouvernementales restent des interlocuteurs privilégiés, de par leur implication sur le terrain et leurs nombreuses expériences (ex : First Energy et Oorja). Une autre stratégie consiste à se rapprocher de structures dédiées à la recherche sur le terrain, que ce soit professionnels ou projets étudiants (ex : Chotukool, issu de l’Institute of Design, AES ElectroPaulo ou Philips, qui lancent des concours de design). Cette nouvelle organisation R&D amont implique une division du travail entre ceux qui vont sur le terrain – soit ceux qui collectent de la connaissance sur les utilisateurs futurs du produit – et ceux qui conçoivent – soit ceux qui utilisent cette connaissance. Les

---

<sup>61</sup> Par exemple le séminaire ‘Design Thinking Boot Camp : From Insights to Innovation’ proposé par Stanford ; la formation ‘Mastering Innovation and Design-Thinking’ proposée par MIT ; ou le ‘Design Thinking Workshop’ organisé par Harvard

<sup>62</sup> Citation originale : “interpretations, social interests and disciplinary conflicts shape the production of a technology through shaping its cultural meanings and the social interactions among relevant social groups”



études de cas du chapitre précédent montrent également la difficulté de partager les informations entre membres de la même équipe qui n'ont pas le même niveau de connaissance du contexte local. Ces questions de « distance » entre concepteurs et utilisateurs sont assez classiques dans le développement de produits et posent régulièrement le problème de la traduction de données qualitatives issues du terrain en données manipulables pour la conception de produits. La problématique se trouve être exacerbée dans les cas de conception BOP car la distance - sociale, culturelle, et géographique - implique d'explicitier un maximum de connaissance sur les utilisateurs pour des concepteurs étrangers au contexte.

Les outils de médiation ou de représentation peuvent porter la connaissance de ce terrain vers une utilisation plus large. La cartographie, exemple souvent cité par Bruno Latour (1987), illustre à la fois les moyens et les objectifs de cette construction de représentation : la carte sert de médiation, de représentation pour l'ensemble des connaissances que l'explorateur s'est construit lors de son exploration, et le nouvel outil construit peut être mobilisé et compris par tout autre acteur qui n'a pas eu accès au terrain. En somme, les outils de médiation sont des Objets Intermédiaires (Boujut & Blanco, 2003 ; Mer, Jeantet, & Tichkiewitch, 1995 ; Vinck, 2011). En proposant un point de référence commun (Chrisman, 1999) pour établir une connaissance partagée, en l'occurrence ici sur les utilisateurs BoP, ces outils portent une fonction de médiation, de transformation et de représentation de la connaissance (Boujut & Blanco, 2003 ; Boujut, 2003) de façon à favoriser la communication entre les concepteurs dans le cas d'une conception à distance.

### 1.5. Quelques outils de médiation

Plusieurs outils de médiation existent dans le domaine de la conception. Leur objectif est d'engager l'utilisateur potentiel, non présent, sous une forme simplifiée, de façon à influencer le processus de conception vers une vision centrée utilisateur. Pour en citer quelques-uns, les concepteurs manipulent des Personas (Cooper, 1999 ; Grudin & Pruitt, 2002), des personnages (Nielsen, 2002 ; 2013), ou des modèles d'utilisateurs (Hasdoğ̃an, 1996), généralement mis en relief par des scénarios qui font intervenir l'usage et l'objet (Carroll, 2000b ; Fulton Suri & Marsh, 2000).

Ces outils ont de commun la description stéréotypée d'un personnage muni de l'ensemble de ses attributs personnels, comme ses ambitions, ses motivations, sa psychologie, sa vie sociale .... Ainsi représenté, les utilisateurs sont des caractéristiques scéniques (*'scenic feature'*) du processus de conception, et dans lesquels les concepteurs projettent « *ce que les utilisateurs voudraient, ce qu'ils pourraient faire, et ce qu'ils seraient prêts à accepter* »<sup>63</sup> (Sharrock & Anderson, 1994, p11).

---

<sup>63</sup> Citation originale : "what users would want, what they might do, what they would be willing to accept"

*Compléter les approches centrées utilisateur  
en réintégrant l'environnement sous forme de Scènes*

Outils	Références	Modèle de l'utilisateur	Déroulement et utilisation de l'outil
<b>Personas</b>	Cooper, 1999; Grudin & Pruitt, 2002 Adlin & Pruitt, 2010	Description réaliste et partielle du comportement et attitude d'un utilisateur	Extrapolation des états mentaux du Persona pour la génération de nouvelles connaissances sur l'activité de l'utilisateur
<b>Scénarios</b>	Carroll, 2000; Fulton Suri & Marsh, 2000	Utilisateur individuel, caractérisé par des traits personnels, un style de vie, des motivations et des circonstances	Performance du produit en fonction de l'activité, des objectifs et des tâches
<b>Personnage (<i>'Character'</i>)</b>	Nielsen, 2002	Description des détails ayant trait à la psychologie, sociologie et physiologie du personnage	Compréhension du comportement de l'utilisateur et ses motivations face à un produit
<b>Modèle de l'utilisateur</b>	Hasdoĝan, 1996	L'utilisateur comme consommateur expert d'un objet ; description de ses interactions avec le produit	Test des usages, notamment de la robustesse des standards (sécurité, qualité) lors de l'usage d'un produit
<b>Segment de marché</b>	Dillon & Mukherjee, 2006; Punj & Stewart, 1983	Catégorisation des consommateurs en fonction de leur réponse au prix, promotion, caractéristiques du produit et messages de publicité	Scénario d'adoption des produits

Tableau 13 Quelques outils UCD, auteurs associés et descriptions

Ces outils peuvent être cependant différents de par leur méthode de construction et leur utilisation dans la conception. Quelques-unes de ces approches débutent à partir d'analyses de segmentation du marché qui définissent les traits principaux des types d'utilisateurs pour couvrir les possibilités, comme les Personas et les Personnages, tandis que d'autres outils sont représentatifs d'utilisateurs « expert ». De plus, les Personas, Personnages, et segmentations de marché sont majoritairement utilisés en amont de la conception, lors de la phase de définition des concepts, au contraire des Scénarios ou Modèle d'utilisateur qui viennent d'avantage tester une proposition de produits et ses fonctionnalités. Ces caractéristiques sont résumées dans le Tableau 13.

### 1.6. Problématique

Si la littérature foisonne sur les méthodes et outils centrés utilisateur, notamment sur la modélisation du sujet étudié, aucune étude n'est allée étudier spécifiquement leur adéquation dans le cas d'une conception BoP, notamment pour la conception frugale. Dans cet article, nous nous pencherons sur la question suivante : dans un contexte BoP, quels éléments sont importants dans la construction du rapport à l'objet ? La compréhension de ces éléments permet de guider d'une meilleure façon la conception frugale. D'où la question suivante: les approches de médiation actuelles permettent-elles de représenter ces éléments ?

Pour répondre à notre problématique, nous utiliserons un cas de recherche-action, basé sur une posture d'exploration des usages et pratiques de solutions antimoustiques par les populations défavorisées en Inde du Sud. Nous montrerons au fur et à mesure les différents éléments qui ressortent de notre exploration, ainsi que les outils de médiation construits à partir de nos données. Nous questionnerons ces outils pour finalement démontrer la nécessité de construire un nouvel outil. Nous terminerons par la proposition de l'outil Scène pour représenter le contexte environnement en tant que dimension influençant les pratiques, et nous discuterons de son apport en conception frugale ainsi que les différents axes de recherche qu'il soulève.

## 2. Méthodologie : une recherche-action en Inde du Sud

### 2.1. Le contexte : origine de la demande et positionnement de la recherche

Dans les pays émergents et en développement, les moustiques sont sources d'une multitude de maladies, comme le paludisme, la dengue, ou le chikungunya. En 2012, le rapport de l'OMS estime 3,3 millions de décès dus à la malaria entre 2000 et 2012 dans le monde. Ces dix dernières années, l'Inde a été le théâtre d'un immense progrès dans le contrôle des maladies causées par les moustiques, grâce à l'implication du gouvernement, de la Banque Mondiale et du Fond Global sur des actions de contrôle et de protection de la population. Par conséquent, une diminution de 50 à 75% des cas de paludisme est attendue pour 2015 (UNICEF & WHO, 2012). Cependant, avec 22% de haut risque de contagion et une forte épidémie de dengue en 2012, l'Inde n'est pas encore complètement hors de danger. L'industrialisation et l'urbanisation croissante, le réchauffement climatique et les changements d'écosystèmes favorisent les mutations et l'expansion des moustiques, rendant difficile toute prédiction. Aujourd'hui encore, le sujet reste en haut de l'affiche dans l'agenda du gouvernement, de la recherche et des ONGs.

Fort de ce constat, l'équipe BiP BoP de Schneider Electric décide de jouer un rôle dans la lutte contre les moustiques auprès des populations pauvres indiennes. BiP BoP est un programme de RSE, dédié au développement et la distribution d'offres pour la population BoP. Depuis 2010, l'équipe a développé un panel de solutions électriques pour individus et collectivités qui n'ont pas d'accès à l'électricité. En Inde, une équipe d'une dizaine d'ingénieurs a été formée pour développer des innovations et aider la population indienne.

La demande a émergé lorsque le chef de projet, appelé à évoluer hiérarchiquement, s'est rendu compte de son rôle prépondérant en tant que source de connaissance sur les pratiques et modes de vie de la population pauvre. Les attentes de l'entreprise sont formulées comme ce qui suit :

*« Nous avons des difficultés dans l'équipe à se représenter le terrain. (...) Moi qui suis né au village, je sais comment ça se passe, mais dès lors que je ne suis plus là, ils n'ont plus de points de repères. (...) Ce sont des ingénieurs, ils n'ont pas l'habitude d'aller sur le terrain, ou bien ils analysent tout avec leur œil technologique et passent à la trappe les questions de l'humain et de l'usage. (...) Avec vous, nous voudrions travailler sur un projet pour leur montrer comment ils doivent*

## *Compléter les approches centrées utilisateur en réintégrant l'environnement sous forme de Scènes*

*approcher le terrain (...) ou bien travailler sur des outils qui permettent aux ingénieurs de savoir comment fabriquer les produits de manière cohérente avec le public cible [soit les populations indiennes très pauvres]. »*

En utilisant la problématique des moustiques comme terrain exploratoire, nous avons formulé la demande suivante : construire une approche ethnographique en prenant en compte les contraintes de l'entreprise et élaborer des outils de représentation des données collectées.

### *2.2. Pourquoi une recherche-action?*

A partir de la demande, nous avons planifié une mission étalée sur deux mois et comprenant des entretiens sur le terrain. L'intérêt de notre démarche est d'expérimenter nous-même la recherche d'informations sur le terrain, la construction des données et leur forme de médiation. Ainsi ce cas est représentatif d'une recherche-action de par :

- 1) Son caractère fondamental, soit la poursuite simultanée de deux objectifs (Gummesson, 2001 ; Huxham, 2003) : résoudre un problème opérationnel (aider les concepteurs à conduire une enquête terrain), et contribuer à la science (comprendre les pratiques de médiation des données)
- 2) Une recherche *dans* l'action (Coughlan & Coughlan, 2002) : les chercheurs ont le même statut que le concepteur dans l'équipe et la conduite du projet
- 3) Une recherche émergente, non planifiée, avec un ajustement progressif et changement de posture au sein de l'équipe des concepteurs qui se transforme au contact des chercheurs, et vice versa (Coughlan & Coughlan, 2002)
- 4) Une action et une recherche en temps réel (Coughlan & Coughlan, 2002 ; Gummesson, 2001)

Pour le dire autrement, l'action-recherche est :

*« ... une sorte d'approche qui étudie la réalité sociale sans séparer (et pourtant en distinguant) les faits des valeurs; elle demande un praticien de la science qui n'est pas uniquement un participant engagé, mais aussi qui incorpore la perspective d'un observateur critique et analytique, non pas comme confirmation mais comme partie intégrante des pratiques »<sup>64</sup> (Riordan, 1995, p10).*

De fait, nous avons réalisé des entretiens exploratoires auprès de populations très différentes, urbaines et rurales, bidonvilles et village, en zone de campagne et de montagne, impliquant cultures et langues variées. Nous avons conduit les entretiens majoritairement en Kannada (langue locale du Karnataka où nous étions basés), mais aussi en Hindi, Telougou et Tamil. Au total, nous avons réalisé 46 entretiens, dont 42 enregistrés pour plus de 10 heures d'enregistrement, et plus de 170 photos collectées (voir l'annexe 5 pour la liste des personnes interviewées et le numéro correspondant). La durée des entretiens évolue de 3 minutes au début de la recherche, en suivant les manières de faire de

---

<sup>64</sup> Citation originale : "...a kind of approach to studying social reality without separating (while distinguishing) fact from value; they require a practitioner of science who is not only an engaged participant, but also incorporates the perspective of the critical and analytical observer, not as a validating instance but as integral to the practice"

l'équipe, jusqu'à atteindre 30 minutes. Les données retranscrites ont ensuite été classées dans un tableur sous différentes catégories qui correspondent à nos grilles d'entretien : description de l'utilisateur, choix et usages de la solution antimoustique, et description de l'environnement (proche et contexte plus large). La lecture de ce tableau et l'agrégation de données permettent de retracer l'analyse exposée dans la partie suivante.

Du fait de sa logique de recherche-action, notre démarche exploratoire a évolué au cours du temps, pour aboutir à une recherche ethnographique plus complète. Les trois phases du projet sont présentées dans ce chapitre.

### **3. Premiers entretiens : une démarche fortement orientée consommateur**

#### *3.1. Un premier contact avec la population*

L'étude exploratoire a consisté dans un premier temps à répertorier les solutions antimoustiques existantes et à analyser leurs utilisations par les populations indiennes démunies. Une première stratégie a été mise en place de façon opportune pour couvrir le maximum d'enquêtes. Elle consistait à sillonner la ville de Bangalore et ses alentours, et à s'arrêter à des endroits stratégiques : quartiers déconnectés du réseau, logements de fortune, bidonvilles et terrains vagues dans les villes, et villages « traditionnels » en milieu périurbain. Cette stratégie nous a permis d'explorer des lieux très différents avec une attitude ouverte, sans a priori sur ce que nous attendions. Sur ces premiers jours d'enquête, la direction des entretiens était laissée à l'ingénieur, qui parlait couramment les langues employées. Les entretiens ont duré approximativement deux à quatre minutes, et se focalisaient sur le type de produit antimoustique utilisé, et l'accès à l'électricité. Ces entretiens suivaient une approche de segmentation empreinte d'une logique marketing ; les questions ont eu trait à l'utilisation et l'accès à l'électricité ainsi qu'au pouvoir d'achat, en faisant le lien avec les compétences au cœur de l'entreprise.

#### *3.2. Regarde les objets, je te dirai qui est l'utilisateur*

Ces premiers entretiens ont permis de répertorier les solutions et usages antimoustiques utilisés à la base de la pyramide, et de comprendre les logiques d'achat sous-jacentes.

Une large gamme de solutions commerciales s'est avérée disponible pour lutter contre les moustiques : spirales à brûler, produit répulsif liquide, moustiquaire, spray (de façon individuelle ou massive dans les champs). Les populations rencontrées se protègent aussi avec les moyens du bord, en allumant des feux et en couvrant les fenêtres à la nuit tombée, et en se protégeant avec des draps la nuit.

En regroupant les solutions avec les caractéristiques des individus, il s'avère que le choix du produit s'opère en fonction de deux critères majeurs : la disponibilité de l'électricité, qui justifie l'emploi d'une solution électrique ou non, et les moyens financiers de la famille, c'est-à-dire l'investissement qu'ils feront pour l'achat d'une solution (nous pouvons aussi ajouter un troisième critère : le désagrément

provoqué par les moustiques qui légitime l'action de protection). Ainsi plusieurs scénarios se déclinent. Lorsque les personnes n'ont pas l'électricité et pas d'argent - la majorité des cas observés - elles utilisent les spirales à brûler ou bien la fumée des aliments, des branches ou autres combustibles disponibles. Lorsque les maisons sont connectées au réseau électrique, mais les finances ne permettent pas de grands investissements, les utilisateurs choisissent des solutions liquides rechargeables, qu'ils peuvent parfois coupler avec les spirales. Quelques ménages plus aisés rencontrés utilisent les ventilateurs en saison chaude pour se débarrasser des moustiques et simultanément se rafraîchir. Des scénarios mixtes sont possibles, en cas de coupures d'électricité ou bien lorsque la densité de moustiques nécessite de doubler les moyens de protection. Enfin, certains interviewés rapportent n'avoir aucun problème avec les moustiques, donc n'utilisent aucun moyen de protection.

Ces profils ne sont pas exclusifs, mais rendent compte d'une segmentation plutôt claire des différents types de consommateurs qui peut être résumée par les catégories pauvres/un peu plus riches et électricité/sans électricité.

### *3.3. Segmentation, première proposition de Personas et leur apport en conception*

En construisant une segmentation des utilisateurs par rapport aux produits utilisés et à leur revenu, nous avons les premiers éléments pour définir les Personas principaux (Grudin & Pruitt, 2002). D'après les auteurs, la génération d'un modèle de l'utilisateur partiel (par exemple une segmentation de consommateur) permet de servir de point d'entrée aux concepteurs qui peuvent ensuite générer de nouvelles connaissances sur de nouveaux scénarios (Grudin & Pruitt, 2002).

Ces Personas ont été enrichis des données qualitatives que nous avons récoltées sur le terrain, pour construire des modèles utilisateur « crédibles » (*'believable personas'*) (Pearlman, Cooper, Chhabra, & Jefferds, 2009) dans le sens où ils apportent un certain nombre de détails difficilement imaginables pour quelqu'un d'extérieur au contexte, comme les noms, l'histoire des personnes, les motivations et lieux de vie (Cooper, 1999).

Nous avons orienté ces premiers entretiens vers la problématique de l'accès à l'énergie, puis nous en avons tiré des conclusions sur des comportements « typiques » de chaque catégorie de consommateur. Notre approche est cohérente avec Nielsen (2013) qui propose de se focaliser sur un domaine d'activité pour ensuite pouvoir extrapoler les comportements de l'utilisateur sur d'autres contextes d'activité.

Ces Personas constituent une première étape vers la représentation du contexte local pour faire bénéficier les concepteurs qui n'ont pas eu accès au terrain. En transformant des données qualitatives en outils manipulables par les concepteurs (Cooper, 1999 ; Lene Nielsen, 2013), ces derniers sont capables d'intégrer de nouvelles informations sur l'acceptabilité et l'accessibilité financière des populations ciblées. Dans le cas de notre recherche-action, ces informations se sont révélées utiles pour déconstruire certains préjugés en présentant des données tangibles qui servent de références pour le groupe entier.

Floyd, Cameron Jones, & Twidale (2008) insistent également sur l'utilisé des Personas pour guider les choix de conception vers l'identification des attributs-clés du futur produit. De cette manière, les Personas permettent d'argumenter, de clarifier et d'explicitier ces choix (Grudin & Pruitt, 2002). Plus particulièrement, les Persona permettent d'identifier les consommateurs ciblés et prioriser les spécifications fonctionnelles du produit en fonction de cette audience (Miaskiewicz & Kozar, 2011). Au-delà de ces constats, la création de ces premiers Personas nous a permis de légitimer l'exploration terrain et de partager de manière formelle les données qui en sont issues, vers une meilleure prise en compte de l'utilisateur final dans la réflexion.

### 3.4. Limites et nécessité d'une exploration plus fine

Cependant, si cette approche donne une première idée sur les utilisateurs à la Base de la Pyramide et leur mode de consommation, elle comporte de nombreuses lacunes.

D'une part, questionner l'utilisation des produits existants enferme l'utilisateur dans son rapport à un objet existant. Dans notre cas, nous questionnons des utilisateurs qui n'existent pas (encore), car le produit n'existe pas. De fait, le terme « utilisateur » choisi par ces approches reste largement critiqué dans la littérature du fait de sa connotation teintée de technocentrisme (Grudin, 1993). Pour Redstrom (2006), la terminologie « utilisateur » restreint l'être humain dans son rapport à un objet existant : si le produit n'existe pas, l'utilisateur n'a pas lieu d'être. Ainsi formulé, l'utilisateur est une abstraction, une création des concepteurs, qui implique un point de vue « *depuis l'intérieur du système (technique), en jetant un œil à travers l'écran* »<sup>65</sup> (Grudin, 1993, p117). Cette distinction entre utilisateur réel et utilisateur-projet (Akrich, 1987) demande de questionner les usages non pas comme révélateurs de l'existence d'un produit, mais comme une rationalisation d'action.

D'autre part, les premiers entretiens que nous avons menés étaient trop courts pour capturer des informations sur le contexte d'usage, pourtant essentielles pour donner du sens à la relation de l'utilisateur-objet. Selon Visser et coauteurs, la contextualité est :

*« ... une propriété relationnelle, (où) le scope des fonctions contextuelles est défini dynamiquement, (où) le contexte est une propriété occasionnée et qui émerge d'une activité. De ce point de vue, nous insistons sur l'importance de définir prudemment le contexte de tout problème de conception »*<sup>66</sup>  
(Visser, Stappers, van der Lugt, & Sanders, 2005, p3).

Plusieurs théories issues de la cognition située étudient ainsi la relation de l'homme et son contexte pour faire apparaître les aspects spatiaux, temporels, et séquentiels des technologies (Hutchins, 1995 ; Lave, 1988 ; Perkins, 1993 ; Suchman, Blomberg, Orr, & Trigg, 1999). Dans cette veine, et en application à la modélisation des choix, le contexte d'usage peut être décrit en plusieurs dimensions qui sont prises en compte lors des choix des utilisateurs. L'identification des attributs de ce contexte,

---

<sup>65</sup> Citation exacte : "from inside the (technical) system, peering out through the display"

<sup>66</sup> Citation exacte : "(...) contextuality is a relational property, that the scope of contextual features is defined dynamically, that context is an occasioned property and that context arises from an activity. From this view we emphasize the importance of carefully redefining the context or every design problem."

comme le contexte physique, social, temporel, la définition de la tâche (activité) et l'expérience, permet alors de concevoir un produit performant en adéquation avec les attentes des utilisateurs (He, Chen, Hoyle, & Yannou, 2012). Nos entretiens, courts et orientés sur le pouvoir d'achat des utilisateurs, ne permettent pas de considérer cette multitude d'éléments de manière approfondie.

Enfin, et ce dernier point est lié aux précédents, cette première construction des Personas définit un monde cartésien où les décisions sont prises de manière binaire selon la disponibilité/non disponibilité de l'électricité et de ressources financières. Or, la plupart des pratiques domestiques de consommation sont encadrées dans des contextes plus larges, formés de codes implicites qui organisent les comportements en fonction de pratiques prescrites, permises ou interdites que ce soit par rapport à leurs usages en société ou par rapport à leur rangement dans l'univers domestique. Une partie de ces codes « *préexiste aux intentions des acteurs, une autre résulte des processus de constructions sociales qui dépendent des acteurs. Les structures du quotidien sont successivement des conditions de la production des décisions, et produites par ces décisions.* » (Desjeux, 2004, p41). Ainsi les objets techniques sont utilisés de manière rationnelle, parce qu'ils « *renvoient toujours à une fin, une utilisation pour laquelle ils sont conçus, en même temps qu'ils ne sont qu'un terme intermédiaire sur une longue chaîne qui associe hommes, produits, outils, machines, monnaies...* » (Akrich, 1992, p1).

Cette vision nécessite de faire apparaître d'autres dimensions liées aux utilisateurs (acteurs) et au contexte d'usage pour produire des connaissances sur les formes d'appropriation des objets (Geslin, 2002).

## **4. Élargir l'analyse pour découvrir les logiques de rationalisation**

### *4.1. Une posture plus ethnographique*

Fort de nos premiers retours d'entretien et des limites que nous en avons perçues, nous avons progressivement construit une nouvelle « posture ethnographique » en combinant plusieurs techniques de contact direct. « Posture » est bien le mot car si nous nous intéressons à la culture *stricto sensu* mise en œuvre dans la construction d'actions, cette étude ne suit pas à la lettre les préconisations des « purs » ethnographes, bien qu'elle ne garde « *l'attitude générale par rapport au terrain adoptée par l'ethnologue ; une priorité à ne pas déformer de ce qui est vraiment dit et observé lors de l'explication des mécanismes sociaux, et une volonté d'oublier les hypothèses spécifiques et de considérer presque tout ce qui est vu et entendu comme donnée, dans l'optique d'une compréhension émergente de la culture* »<sup>67</sup> (Lloyd, 2000, p358).

Cette approche est justifiée par deux raisons essentielles. La première est la durée disponible pour faire l'étude, de quelques semaines seulement, entrecoupée d'impératifs liés au travail, et dynamisée au gré de la construction du réseau sur le terrain, les bidonvilles étant difficile à pénétrer. Ceci laisse peu

---

<sup>67</sup> Citation originale : "the general attitude to data adopted by the ethnographer; an emphasis on staying close to what is actually said and observed, when explaining social mechanisms, and a willingness to forget specific hypotheses and consider virtually anything one sees and hears as data, in an emergent understanding of a culture."



de temps pour se saisir de la complexité des phénomènes et l'analyse des données ne se voudra en aucun cas exhaustive, en cohérence avec le temps imparti. La deuxième raison, qui justifie la première, est le cadre de recherche-action dans lequel nous nous sommes inscrits. En se mettant dans la peau d'un concepteur, et en travaillant étroitement avec les membres de l'équipe, nous nous sommes pliés aux contraintes auxquelles ils font quotidiennement face : temps, déplacement, ressources. Encore une fois, il sera intéressant de noter les résultats que l'on peut tirer d'une telle approche, et l'analyse n'en sera que plus critique sur son potentiel de généralisation.

Les données que nous avons recueillies lors de cette deuxième phase de terrain sont de quatre types :

- Entretiens: Nous avons réalisé des entretiens semi-ouverts, suivant une grille de questions et laissant la possibilité d'ouvrir à de nouvelles discussions. Nous avons particulièrement mis l'accent sur la découverte de l'interviewé, son histoire et son statut social, les objets mis en scène pour lutter contre les moustiques, mais également les autres objets de la maison, leurs usages et détournements dans la construction de leurs objectifs (comment et pourquoi se protéger contre les moustiques ?) et enfin nous avons exploré – dans le temps imparti - son milieu de vie en tant que communauté physique, institutionnelle et sociale.
- Notes subjectives, sur des impressions visuelles, tactiles et olfactives pour sentir avec notre corps l'ambiance dans laquelle vivent les populations rencontrées.
- Photos : nous avons recueilli des photos illustrant l'environnement, les maisons et les gens d'une autre manière qu'avec les mots
- Autres sources, comme de la littérature grise, des rapports, ou des entretiens *ad hoc* avec des ONG.

#### 4.2. L'utilisateur au centre des logiques de rationalisation

Cette deuxième phase d'entretien déplace donc le regard depuis l'objet vers les utilisateurs pour faire apparaître les valeurs mises en jeu au-delà d'une simple constatation des logiques d'achat. Les exemples suivants illustrent l'importance de ce changement de focus pour engranger des données plus fines, plus dynamiques, plus humaines.

Chinappa Garden est un grand bidonville situé au nord de Bangalore d'une population d'approximativement 3 000 personnes. L'entretien n°32 retrace la vie de Grandma depuis l'Andhra Pradesh d'où elle est native jusqu'à son emménagement dans le bidonville une quinzaine d'année auparavant. La pénurie de travail dans son village natal a forcé son mari à changer de ville, et ils sont tous deux allés là où ils avaient de la famille éloignée. Depuis, son mari a disparu, et elle continue à vivre dans une toute petite maison d'environ 5 m<sup>2</sup> avec sa fille, son beau-fils et leurs deux enfants. La famille est confortablement installée par rapport l'ensemble des familles du quartier car les deux parents travaillent, bien que de façon précaire : le beau-fils est conducteur de camion pour une société privée qui peut faire appel à ses services à tout moment, et la fille est employée comme femme de ménage par le gouvernement quelques jours par semaine de 6h à 14h pour 500 roupies par mois (6 euros). La maison du bout de la rue appartient à la deuxième fille de Grandma. Avec son mari, ils

viennent juste d'acheter la maison en empruntant de l'argent à la famille, et comptent pouvoir un jour la rénover, notamment couper le jacquier qui pousse au milieu et transperce les toits. Mère au foyer, elle s'occupe de ses trois enfants. Son mari gagne sa vie en tant que cantonnier pour le gouvernement, et son travail est stable depuis quelques mois. De prime abord, ces deux familles se ressemblent beaucoup, de par leur statut social et familial. Les deux maisons ont l'électricité en se branchant sur la maison du voisin et en partageant la connexion sur 10 maisons aux alentours, comme il semble être de règle dans tout le bidonville. Cependant, les usages des solutions antimoustiques diffèrent. Grandma précise :

*« On a beaucoup de moustiques dans le bidonville, donc on doit se protéger. On utilise du produit liquide qui dure 60 jours, et ça coûte 60 roupies pour la recharge. Quand on n'a plus de liquide, on achète une recharge à la pharmacie en traversant la route, le magasin est là » [32].*

Elle ajoute qu'elle utilise parfois les spirales, mais beaucoup moins qu'avant, tandis que sa fille utilise majoritairement les spirales qu'elle place sur le sol à la nuit tombée, bien qu'elle ait accès à l'électricité. S'arrêter ici dans la description reviendrait à décrire deux comportements consommateur, et en tirer des enseignements sur leur flexibilité d'usage : deux personnes appartenant à un même segment de marché peuvent avoir des logiques d'achat et de consommation différentes. Cependant une telle analyse ne permettrait pas de mettre en lumière la rationalité de l'utilisateur et les valeurs mobilisées en faveur de ces comportements. Une deuxième lecture de ces deux portraits, approfondie grâce à de nouvelles questions lors de l'entretien, révèle que ces deux personnes, issues de la même famille, vivant dans le même bidonville, n'ont pas *les mêmes vulnérabilités*. Deux exemples simples donc, mais qui illustrent la complexité des stratégies mises en place : des entrées d'argent plus ou moins fluctuantes qui forcent la mise en place de stratégies de régulation des économies, la recherche de performance pour une protection optimale selon la perception de la menace, l'utilisation rationnelle des ressources extérieures pour venir infléchir le cours d'une action déjà entreprise, et la composition familiale, comme l'âge des enfants qui détermine la dangerosité des objets à portée de main, ou les liens communautaires qui définissent la part des stratégies individuelles et celle des régulations collectives.

Dès lors, l'analyse des entretiens dévoile une tout autre lecture. La téléologie des usages mis en œuvre permet d'aller chercher les motivations sous-jacentes pour brosser un portrait détaillé de l'utilisateur. Au cours d'un entretien, une agricultrice [10] du sud de Bangalore exprime le besoin de protéger son cheptel avant sa propre protection en utilisant des bombes insecticides dans l'enclos des vaches. Ce comportement se retrouve parfois également dans les villages isolés du Tamil Nadu, lorsque la saison des pluies amène des nuées d'insectes. L'étude des fréquences d'utilisation des produits, le positionnement des produits dans l'habitat, et la durée d'utilisation montre l'importance de la protection d'un espace plutôt que de l'individu lui-même. L'utilisation – excessive – des fumées issues de la cuisine ou libérées en brûlant noix de coco, branchages ou autres combustibles naturels, illustre la combinaison de plusieurs actions au bénéfice d'une communauté. Le bricolage des portes, le calfeutrage des fenêtres, la gestion des fermetures des tentes de fortune au moyen de bâches n'a pas uniquement vocation à protéger contre les insectes en tout genre, mais contre la nature sous toutes ses formes (pluie, animaux sauvages, animaux domestiques) tout en délimitant un espace intime,

sécurisé contre les agressions extérieures. Cette vision holistique engendre des stratégies à multiples objectifs utilisant l'environnement comme ressource. La vision consommateur, prédominante dans la première analyse, disparaît au profit de celle d'un utilisateur rationnel qui choisit une solution intégrée dans un réseau sociotechnique cohérent. L'usage devient la recherche permanente d'une optimisation entre coût instantané et efficacité en utilisant les ressources disponibles tout en hiérarchisant des priorités propres aux individus.

#### 4.3. Construction de nouveaux Personas et des Scénarios

Ici un retour sur les outils disponibles pour communiquer ces connaissances est nécessaire, de façon à interroger les méthodes de médiation existantes. La première analyse a permis de construire des modèles d'utilisateurs, de type Personas ou 'Character'. Cette deuxième analyse vient compléter la première en affinant ces modèles, en leur donnant du relief, et en élaborant des logiques d'action pour autoriser leur mise en mouvement. Les outils de médiation existants permettent de modéliser ces nouvelles données.

 <p><b>NAGALAKSHMI</b> 22 ans Mariée, 2 enfants Femme au foyer</p>	<p><b>HISTOIRE</b> Nagalakshmi vient d'un village d'Andhra Pradesh. Elle est venue dans le bidonville lorsqu'elle s'est mariée. Elle s'est mariée à 17 ans, elle a eu son premier enfant à 17 ans, et le second à 21 ans. Elle est la seconde femme de son mari. Le plus jeune enfant va dans une crèche tenue par une ONG dans le cadre de leur programme de soutien pour les populations qui vivent en dessous de la ligne de pauvreté. Après la crèche, Nagalakshmi voudrait mettre son fils dans une école privée proche du bidonville, mais elle ne peut pas se le permettre financièrement pour l'instant. Le garçon ira probablement dans une école gouvernementale, qui aurait mauvaise réputation d'après elle. Nagalakshmi travaillait avec ses parents en champs. Maintenant elle ne travaille plus. Elle cuisine au bois dans sa maison, pour sa famille. Elle achète tous les jours ce dont elle a besoin.</p> <p><b>ACTIVITE ET REVENUS</b> Son mari à 30 ans. Il est conducteur d'un camion poubelle pour le gouvernement. Il travaille lorsqu'ils ont besoin de lui, il ne peut pas prévoir à l'avance. Aujourd'hui travaille, mais ce n'était pas le cas les 2 derniers mois. Il est payé 150 roupies par jour. Quand il ne travaille pas, il essaie de trouver quelque chose d'autres, comme main d'œuvre dans un chantier de construction par exemple. La plupart du temps, il reste à la maison à boire. La belle mère de Nagalakshmi vit aussi dans la maison. Elle travaille comme femme de ménage dans une maison du quartier. Elle est payée 3500 roupies par mois. Elle s'arrêtera bientôt, car elle se sent vieille. Elle a 51 ans.</p> <p><b>LA MAISON</b> Ils sont propriétaires de leur maison. Elle est constituée d'une pièce de 3 m2. Ils ont l'électricité de manière régulière, qu'ils paient 100 roupies par mois. Ils ont de la lumière et une télévision. Ils stockent l'eau dehors, à côté de la porte d'entrée. Quand la nuit tombe, toute la famille rentre dans la maison. Quand il pleut, l'eau ruisselle à l'intérieur, donc Nagalakshmi préfère envoyer ses enfants chez sa belle sœur.</p> <div>   </div>	<p><b>Scénario (extrait)</b></p> <p>(...) Il est 17h, l'heure d'aller chercher son fils à la crèche. En rentrant sur le chemin de la maison, Nagalakshmi traverse la route pour aller à la pharmacie acheter un médicament à l'unité pour son fils qui a un rhume. Elle en profite pour acheter un serpentín contre les moustiques. Cela faisait 2 mois qu'elle n'en n'avait pas acheté, l'argent était uniquement utilisé pour acheter la nourriture. (...)</p>
--	--	--

Figure 27 Exemple de Persona et un Scénario associé

En transformant les informations issues du terrain, qu'elles décrivent la personnalité de l'individu ou le contexte environnant, nous avons pu construire des cadres d'action ('*settings*'), des agents ('*agent*'), et objectifs ('*goal*') pour élaborer des Scénarios tels que le conçoivent (Carroll, 2000b)(Figure 27). En capturant et en explorant les structures psychologiques fines des utilisateurs en situation d'usage (Carroll, 2000a), le scénario permet de construire une histoire représentative de l'expérience de l'utilisateur en tant que phénomène subjectif (Fulton Suri & Marsh, 2000 ; McDonald, 1998). Ainsi, les nombreuses données que nous avons recueillies non plus centrées sur la personne, mais aussi sur son contexte environnant proche, ses motivations, son réseau sociotechnique, ses logiques

communautaires, peuvent être mobilisées dans un Scénario pour passer d'une vision centrée utilisateur à une vision centrée système (Fulton Suri & Marsh, 2000). Ces scénarios servent de moyen de communication pour comprendre les situations d'usages entre différents acteurs (de la conception)(Jarke, Tung, & Carroll, 1998).

## **5. Quitter les personnes, sortir dans la rue : la prise en compte de l'environnement**

### *5.1. De nouveaux partenaires pour une nouvelle vision des entretiens*

La troisième phase des entretiens s'est construite de manière tout à fait opportuniste, d'une part en mettant en relation avec des ONG qui travaillent auprès des populations pauvres dans bidonvilles et villages, et d'autre part en organisant un séjour plus approfondi dans un village dans le Tamil Nadu. Dans les deux cas nous étions introduits et accompagnés par un contact local, ou par une personne totalement intégrée à cette communauté. En laissant une grande liberté à nos traducteurs, les entretiens qui en sont ressortis étaient infiniment plus riches que les précédents, et nous avons eu d'avantage de temps pour observer autour de nous. Cette nouvelle vision nous a permis de revoir nos précédents entretiens pour venir interroger d'avantage l'environnement dans lequel les populations vivent, et analyser leurs pratiques d'un nouvel œil.

### *5.2. (Re)contextualisation des logiques d'usage par l'étude de l'environnement*

Un bref état des lieux permet de percevoir les lieux de vie comme un environnement dans lequel les personnes évoluent et se construisent. Les bidonvilles de Bangalore exposent tour à tour des problèmes d'évacuation des eaux usées et des accumulations de déchets solides dans les rues qui rendent des endroits propices au développement des moustiques et à l'apparition de problèmes d'hygiène et de santé. En comparant les différents endroits visités, plusieurs dimensions apparaissent comme structurantes des pratiques et du quotidien. Tout d'abord, l'implication du gouvernement et des associations non gouvernementales comme supports de développement : par exemple, les différents bidonvilles montrent une hiérarchisation des zones prioritaires d'action, ce qui laisse des populations plus soutenues que d'autres.

Le bidonville Ashraya se situe dans une zone industrielle de Bangalore mise à disposition par le gouvernement. Actuellement, les maisons sont sans électricité - malgré de nombreux projets de « solarisation » de la zone depuis 2011 – et sans eau courante. Cependant la communauté reçoit de l'aide de nombreux organismes gouvernementaux pour des programmes de scolarisation des enfants, de développement sanitaire et de réinsertion professionnelle. Récemment, le gouvernement a installé l'éclairage public, ce qui permet aux jeunes d'étudier le soir sous les lampadaires. La plupart des habitants actifs travaillent, "*soit comme jardinier, ou marchand, ou vendeurs de légumes*" [4]. Les habitants s'organisent pour faire vivre la communauté comme un village, en cultivant de petits jardins et en

nettoyant les rues pour éviter l'engorgement des eaux. En comparaison, le bidonville Chinnappahalli au nord de Bangalore, semble plus chaotique, avec une superposition de constructions plus ou moins temporaires, entre tentes de fortunes, habitats en dur, et nouveaux immeubles construits par les autorités locales pour reloger les populations dans des appartements décents. Les maisons sont connectées à la grille de façon communautaire, 10 rassemblées sur un compteur. Les gens ne se plaignent pas : « *Comparé à avant, maintenant c'est ok. Avant on avait des problèmes d'eau, on devait l'apporter de très loin. Maintenant on a l'eau. Maintenant on est ok* » [24], malgré le manque de toilettes communes ou le rationnement de l'eau potable.

L'histoire du bidonville permet de comprendre les possibilités d'action – ou l'impossibilité de changement – de certaines populations. La majorité des bidonvilles sont informels et regroupent les populations immigrantes, installées de façon précaire sur des terrains privés pour lequel ils payent une redevance, sur le bord des routes ou dans des terrains vagues. Ces populations sont oubliées du gouvernement : livrées à elles-mêmes, elles doivent compter sur leurs propres (maigres) moyens : « *rien n'est sauvé, tous les jours je dépense 200 roupies. Le temps que je rentre à la maison, il n'y a plus rien* » [15]. Ces populations ne parlent souvent pas la langue locale, et ne sont pas répertoriées auprès de l'Etat. La majorité est constituée de travailleurs temporaires, qui doivent compter sur leur réseau pour subvenir à leurs besoins. Tous les métiers sont possibles : vendeurs de sel, recycleurs de plastiques, aide à la construction de bâtiments...

« *Les gens travaillent dans les sites de construction. Quand quelqu'un construit une nouvelle maison, des gens sont embauchés pour faire le moulage des briques.(...) Le travail dure un ou deux jours, ça dépend de la taille de la maison. Ils vont le matin sur le site, ils finissent et reviennent. Ils ont un entrepreneur qui leur donne du travail par ici* » [16]. Emphasant la difficulté de trouver une entrée d'argent stable, cette même personne rajoute : « *(quand) on n'a pas d'argent, on n'achète rien* ».

En résumé, un bidonville, défini comme une « *agglomération de baraques où s'entasse la population misérable d'une grande ville* » (Larousse), peut prendre des aspects différents selon leur taille, leur statut, leur localisation géographique, les ressources et services disponibles, et l'implication d'autres acteurs (comme des ONG, les autorités locales ou l'Etat). De la même manière, qu'est-ce qu'un village ? Les localités que nous avons visitées ont en commun un emplacement rural, une petite taille et des alentours constitués de champs de maïs, riz, son ou ragi selon les régions. Lingarajapura est un village constitué uniquement de lotissements gouvernementaux assez récents. L'implication de l'Etat est assez omniprésente, que ce soit dans la distribution de certains produits antimoustiques (comme la distribution de moustiquaires [3, 8], ou le spray dans les champs [6, 29]), mais aussi de manière plus large pour l'aide au logement, l'accessibilité des prêts financiers, l'accès à la propriété foncière, la scolarité, l'accès à la santé, et la lutte contre la pauvreté. Cette organisation est fortement marquée dans l'Etat du Tamil Nadu, où le gouvernement a mis en place des programmes d'éradication de la pauvreté, avec la distribution mensuelle de rations et le développement d'écoles publiques.

Nous prendrons deux autres exemples pour illustrer l'importance de l'histoire d'une localité sur l'organisation de la communauté et de ses pratiques. Dalimba est un petit village d'agriculteurs à 150 km au sud de Bangalore. Un premier entretien [28] renseigne sur les activités d'un agriculteur

propriétaire de ses terres, quelques hectares de plantation près du village. Son activité prolifique lui a permis de se diversifier dans la sériciculture et d'acheter quelques animaux de ferme pour sa propre consommation de lait et d'œufs. Un peu plus loin, à 2 km de Dalimba, Vaddaradoddi est semblable architecturalement, entouré des mêmes champs de blés et de ragi. Netama et Sushida [29] racontent que leurs familles ne possèdent pas de terres, et que les gens du village travaillent soit comme paysans pour les fermiers propriétaires, soit comme casseurs de pierre dans une carrière.

La différence des métiers provient historiquement de la séparation dans l'espace des membres de castes différentes. Ainsi les deux villages, bien que regroupés sous le même panchayat, une institution relais du gouvernement élue localement, ont des formes d'organisations et de gouvernance bien différentes. Ces deux exemples permettent d'éclairer quelque chose complètement passé sous silence, et pourtant au centre de la construction organisationnelle des communautés. L'Inde est connue pour son système de castes omniprésent, mais les implicites liés à ce système sont tellement ancrés dans la façon de faire quotidienne qu'il est difficile d'en comprendre les tenants et aboutissants. Sans entrer dans le détail de l'organisation du système de castes indiennes<sup>68</sup>, la hiérarchie indienne, mêlée à une organisation complexe des systèmes religieux doit être reconnue comme donnée constructive des profils utilisateurs et des usages qui en découlent.

L'environnement « capabilise », en reprenant les termes de Sen (2004), mais aussi « décapabilise » les personnes selon les cas. Ainsi, un acteur vivant dans le bidonville 1 n'aura pas les mêmes moyens d'action, et donc pas les mêmes usages ni les mêmes solutions, que s'il vit dans le bidonville 2. En découle un phénomène de passivité ou de fatalisme face aux événements : « *c'est comme ça* », « *qu'est-ce qu'on peut y faire* », « *quand on a, on fait, quand on n'a pas, on fait pas* », mais aussi de construction logique, de débrouillardise, prenant la forme d'entraide, de prêts entre membres de même famille, et de partage des ressources.

### *5.3. Comment représenter cet environnement ?*

Cette étude ethnographique n'avait pas originellement pour but de décrire la vie dans les bidonvilles ou les villages à la manière d'un ethnologue, mais les entretiens ont fait apparaître d'eux même l'importance du contexte environnant qui construisent les logiques d'usage intégrées dans un réseau sociotechnique pluriel.

Nous nous sommes demandé comment représenter ces différentes dimensions de l'environnement dans les outils de médiation existants. Les Personas utilisent quelques données de l'environnement pour construire la segmentation (Barlow-Busch, 2006), ou pour décrire l'environnement proche dans lequel interagit l'utilisateur (Floyd et al., 2008 ; Holtzblatt, 2005). Les scénarios viennent compléter ces modèles en décrivant la situation d'usage ou la situation de travail (Kyng, 1995). Carroll (2000a) met l'accent sur l'importance de l'utilisateur qui est au centre du scénario par son activité : les scénarios sont des histoires sur les gens et leurs activités. Pour Fulton Suri et Marsh (2000), les scénarios permettent de mettre en œuvre l'environnement en tant que « *contextes naturels, construits ou*

---

<sup>68</sup> A ce sujet : *L'Inde indépendante* Michel Boivin, 2011 édition PUF

*imaginés pour les interactions utilisateur-produits* »<sup>69</sup> (p152). De façon générale, la plupart des approches de médiation considèrent l'environnement comme ressource (Cooper, 1999 ; Dillon & Mukherjee, 2006), situation d'usage (Bodker & Christiansen, 1997), données problématiques (Rosson & Carroll, 2002), ou valeur de circonstance pour expliquer le comportement de l'utilisateur (Hasdoğ̃an, 1996 ; Nielsen, 2002). En pratique, les outils existants semblent décrire d'avantage les dimensions subjectives du contexte – comment les gens ressentent, vivent, expérimentent – plutôt que les dimensions objectives – le village, les réseaux, la politique... Lave (1988) faisait déjà cette séparation entre ces deux dimensions en les appelant les *settings*, soit l'environnement proche qui intervient dans la manière de conduire une action, et les *arenas*, ou l'environnement plus global.

Il est ici intéressant de noter que la majorité de ces articles prennent des exemples ou des études de cas qui ont trait à des produits fortement empreints d'une problématique de type « Interface Homme-Machine » (IHM). Dans son enquête auprès de 33 entreprises britanniques, Hasdoğ̃an (1996) note que les méthodes issues de l'interface homme-machine sont d'importantes sources pour les chefs de projet et dans la construction des modèles des utilisateurs. En effet, les Scénarios, Personas ou autre méthodes ont pris naissance en réponse au behaviorisme pour repositionner le facteur humain comme donnée essentielle dans la construction des nouvelles technologies de l'information, d'où une utilisation quasi-exclusive aux IHM (voir notamment les travaux de Hutchins (1995)). Chez d'autres auteurs (Adlin & Pruitt, 2010 ; Cooper, 1999 ; Nielsen, 2002), on retrouve cette notion d'interaction étroite et complexe entre homme et objet. L'environnement pris au sens plus large, et sur lequel insistent grandement les approches de contact direct, disparaît au profit d'une relation bipolaire « utilisateur-produit » dans une approche de médiation. L'effet « modèle », au cœur de ces approches de médiation, simplification de la réalité pour mieux pouvoir se l'approprier au cours de la conception, est utile pour pouvoir réduire la complexité des effets observés en éléments directement transformables en spécifications produit, mais semble en laisser d'autres de côté, éléments qui sont d'avantage au cœur des approches plus ethnographiques.

Quelques études montrent l'intérêt d'élargir l'analyse centrée utilisateur à d'autres acteurs (Kelly & Matthews, 2014) ou en intégrant d'avantage le contexte (Visser et al., 2005). Cependant, à ce jour, aucun outil n'existe pour rendre l'environnement plus présent. Face à ce manque, nous proposons un nouvel outil que nous avons développé pour l'entreprise, puis que nous reprenons ici de manière plus construite.

## 6. Proposition d'un nouvel outil : les Scènes

### 6.1. Description et objectifs des Scènes

Nous proposons de modéliser les différentes dimensions de l'environnement qui apparaissent dans notre analyse, sous forme de Scène. Les Scènes sont définies comme un outil de représentation de

---

<sup>69</sup> Citation originale : « natural, constructed or imagined contexts for user-product interactions »

## *Compléter les approches centrées utilisateur en réintégrant l'environnement sous forme de Scènes*

l'ensemble des circonstances globales et objectives qui entoure un individu et son mode de vie. Au lieu de considérer uniquement l'environnement comme le contexte d'usage proche de l'utilisateur, les Scènes permettent de représenter l'environnement en tant qu'espace qui configure et est configuré en retour par le système sociotechnique étudié. Les Scènes diffèrent des '*arenas*' de Lave au sens qu'elles ne sont pas contraintes, mais tour à tour délimitations du cadre d'étude, ressources capabilisantes et principes justificatifs des pratiques observées. Elles se distinguent également des '*settings*' des scénarios en explicitant des éléments de contexte qui ne rentrent pas directement dans un cours d'action, mais permettant de contextualiser de manière plus large les usages et le rapport aux objets. Les Scènes apportent de nouvelles informations, au même titre que les Personas ou autre modèles d'utilisateur, pour dérouler un scénario en contexte.

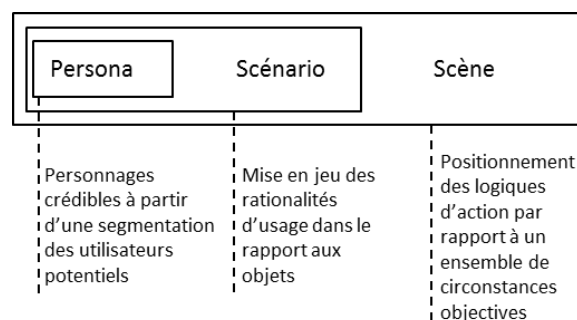


Figure 28 Combinaison des différents outils pour représenter l'utilisateur en contexte

La Figure 28 propose une représentation graphique de cette imbrication d'outils qui apportent successivement une nouvelle dimension explicative des données du terrain. Les Personas fournissent un modèle d'utilisateur qui peut être très riche en détail, les Scénarios permettent de « faire jouer » ces Personas dans une perspective dynamique et de mise en action des rationalités d'action, et enfin les Scènes servent de cadre pour positionner ces actions par rapport au contexte sociotechnique dont elles font partie.

### *6.2. Proposition d'une méthodologie de construction des Scènes*

Les éléments importants de l'environnement dans la construction des pratiques et usages autour de la protection face aux moustiques sont les suivants :

1. *Géographie et démographie* : notre exploration sur le terrain en Inde révèle des différences dans l'architecture des maisons, plus ou moins exposés aux éléments et à la nature, plus ou moins connectées entre elles, selon le lieu géographique. La taille des villes, villages ou quartiers jouent également un rôle sur les pratiques mises en œuvre pour lutter contre les moustiques, de façons plus ou moins individuelles. Les mouvements de migrations des populations en recherche d'emploi ou fuyant des conflits locaux expliquent l'histoire de l'Inde d'une autre manière, et contribuent à une redéfinition du mot pauvreté.



2. *Organisation, gouvernance, et partie prenantes* : l'implication de l'Etat et des ONG jouent un rôle essentiel sur la structuration du marché et la hiérarchisation des moyens d'action. Comprendre et représenter ces différents 'pré-utilisateurs', qui affectent les pratiques locales, apporte d'avantage de valeurs à la conception (Kelly & Matthews, 2014).
3. *Culture* : la culture est une donnée intangible souvent portée par les modèles utilisateurs : goût, activité, loisir, motivation, qui donne un aspect exotique au caractère. Ici nous insistons d'avantage sur les aspects sociaux de la culture considérée. Le terrain en Inde nous montre clairement l'importance des castes, qui régissent elles-mêmes métiers, savoir-faire, et système social. Si ces éléments sont pris comme acquis par les concepteurs indiens, il est indispensable de pouvoir les expliciter pour les prendre en compte dans la conception de nouveaux produits.
4. *Ressources et matériaux disponibles* : l'exploration des usages autour d'un produit nécessite de questionner les ressources disponibles pour activer réellement ces pratiques. La problématique des moustiques est étroitement liée à celle de la gestion de l'eau et des déchets, ainsi qu'à celle de la scolarisation, l'éducation et la formation. Comprendre les ressources disponibles dans un environnement donné explique certaines pratiques, comme l'utilisation de différents combustibles accessibles pour se protéger des insectes la nuit.
5. *Lois, réglementations et standards* : Les réglementations mises en place à différentes échelles, nationale et internationale, produite par l'extérieur (par exemple ISO) ou de l'intérieur (norme qualité Schneider Electric) sont des éléments à prendre en compte dans la génération de concepts innovants et valables en production et en distribution.

Nous avons conduit une étude similaire au Vietnam en nous intéressant à la formulation des connaissances locales mises en œuvre dans la conception de prothèses frugales. Une première proposition avait été faite pour découpler modèle utilisateur et modèle environnement et faire apparaître les stratégies d'adaptation locale des concepteurs vietnamiens (Lecomte, Blanco, Trompette & Cholez, 2013). Cette étude est notamment développée dans le chapitre 6 de la thèse et vient consolider cette proposition méthodologique.

Les Scènes construites lors de l'étude en Inde sont présentées dans l'annexe 6. Un exemple de Scène est présenté en Figure 29.



Figure 29 Exemple de Scène d'un bidonville en Inde

## 7. Discussions

### 7.1. Les Scènes comme apport à la conception frugale

Comme nous l'avons démontré dans le chapitre 4, la conception frugale est guidée par les Non Trade-Off internes et externes à l'équipe de conception. Une grande partie de ces NTO est liée à la perception des utilisateurs finaux, représentés sous forme de figures emblématiques ou de modèles lors de la conception à distance. Cette perception est au centre de la conception car elle permet de décider le « juste-besoin » des consommateurs BoP qui vient questionner la notion de qualité du produit (ou du service). D'autre part, la gestion de ces NTO permet de valoriser la proposition technologique en lien avec l'ensemble des acteurs du contexte sociotechnique impliqués dans la conception, la production et l'utilisation de cette proposition. La conception frugale repose donc sur l'intégration des connaissances sur les utilisateurs finaux pour utiliser d'avantage les ressources et les réseaux existants.

Cette étude s'inscrit dans l'amélioration de la connaissance du contexte pour affiner la portée des NTO durant les phases amont de la conception. L'immersion et la collaboration avec une

multinationale ont permis de réfléchir sur les pratiques d'exploration actuelles, et de proposer un nouvel outil pour faire apparaître tout un ensemble d'éléments contextuels à prendre en compte lors de la conception frugale.

La participation active à ce projet d'innovation BoP a permis de soulever plusieurs constats. Le premier est qu'inévitablement, les concepteurs indiens de l'équipe font des hypothèses sur la manière de vivre et les pratiques des populations BoP, notamment en faisant des raccourcis sur la définition de la pauvreté (i.e. l'absence d'électricité). D'autre part, cette recherche-action a permis de mettre en lumière une forte tendance à conduire des démarches exploratoires orientées consommateur et segmentation de marché, qui cachent de nombreuses données fines du contexte. Au fur et à mesure de la recherche, nous avons déconstruit les méthodes exploratoires, pour les enrichir de nouvelles informations, jusqu'à proposer une méthode qui permet d'explicitier – du moins en partie – certaines de ces hypothèses liées au terrain d'investigation. Le rôle de la communauté, l'organisation des villages ou bidonvilles, l'importance des castes dans la régulation collective, la partie prenante du gouvernement et des politiques locales... tous ces éléments rentrent dans un savoir commun, mais ne sont pas toujours explicitement décrits, bien qu'ils jouent un rôle important dans l'usage d'un objet, et donc dans la définition de sa valeur essentielle.

Dans cette optique, nous proposons l'outil Scène pour :

- **Décrypter** les sous-entendus pour une communication interculturelle : l'explicitation de connaissances locales, comme l'organisation des castes ou la description des bidonvilles, apporte de nouvelles connaissances objectives sur le contexte dans lequel vivent les utilisateurs. De cette manière, la construction et l'utilisation des Scènes, en plus des autres outils de médiation, permettrait de créer des connaissances partagées sur le contexte, pour dépasser la vision unique du porte-parole.
- **Affiner** la vision sur les populations ciblées en déconstruisant les segmentations mises en œuvre pour en construire de nouvelles. Notre étude a permis de venir questionner les idées reçues sur la pauvreté pour construire une vision plus fine des différentes stratégies mises en œuvre. Ainsi, l'apport de nouvelles informations plus contextuelles permettrait de se rapprocher du « juste-suffisant » pris dans une considération à la fois plus systémique (juste-besoin d'une communauté et non pas d'un seul individu) et détaillée : la valeur essentielle d'un produit, c'est-à-dire la raison de son existence, doit être raisonnée par rapport aux utilisateurs et à son environnement d'usage.
- **Élargir** le champ d'analyse pour expliciter les hypothèses et monter en généralisation : faire jouer les scénarios en utilisant des modèles d'utilisateurs et des Scènes permet de tester, valider ou invalider des présupposés et hypothèses de conception de manière plus fine. En proposant un outil qui se prête à de la modularité, et en définissant plusieurs grains de description du contexte (village, région, pays), il est possible de tester d'avantage d'hypothèses et de générer des solutions qui montent en généralité. De cette manière, les Scènes permettraient de dépasser la simple traduction des données ethnographiques en

spécifications produit, en allant chercher les formes sociales d'appropriation des objets techniques plutôt que la reproduction des interactions objet-utilisateur.

- **Intégrer** le réseau sociotechnique existant pour prendre en compte l'ensemble des problématiques (non pas en résoudre une seule) et pour utiliser les ressources disponibles. Cette notion est centrale dans la conception frugale, qui s'inscrit dans un contexte pauvre en ressources, et qui propose d'intégrer l'ensemble des parties prenantes pour la stabilisation de la proposition innovante. L'explicitation des ressources, compétences, infrastructures, législation, etc. permettrait de penser les économies d'usage et de dépense de façon plus systémique.

En résumé, la proposition de l'outil Scène s'inscrit dans la continuité de la réflexion sur la conception frugale.

### *7.2. Recherche-action et implication opérationnelle de l'outil Scène*

La Recherche-Action a pour objectif de générer de la connaissance dans l'action et dans la recherche (Coughlan & Coghlan, 2009). Sur le volet action, les membres de l'équipe ont co-construits les outils et ont été promoteurs de leurs utilisations lors du brainstorming avec le reste de l'équipe non impliqué en amont. La manipulation des Scènes et des Personas au cours du déroulement des Scénarios proposés révèle la possibilité de générer de nouvelles connaissances sur des situations hypothétiques. En faisant varier un modèle d'utilisateur dans différents contextes (urbain ou rural par exemple), les membres de l'équipe ont pu faire jouer différentes rationalités, pour faire apparaître l'importance du contexte dans l'opérationnalisation des logiques d'action. Lors de cette séance, des idées ont émergé sur la proposition d'une innovation plus intégrée au fonctionnement d'une communauté, plutôt que de cibler un type de consommateur en particulier. Malheureusement nous n'avons pas pu continuer ces travaux pour l'heure. Cependant l'entreprise est intéressée pour creuser d'avantage les potentialités de ces propositions, et un projet est en cours pour analyser l'utilisation effective de ces outils de médiation tout au long de la conception, en filmant les séances de brainstorming et de génération de concepts.

Ces travaux questionnent également la division du travail à mettre en œuvre pour accéder au terrain et représenter les données. La question initiale portait sur la notion de distance entre ceux qui vont chercher l'information sur le terrain, et ceux qui exploitent cette information dans la conception. Le cas présent porte sur une équipe indienne qui conçoit pour un marché indien. La littérature en gestion insiste sur l'importance de s'appuyer sur des équipes locales qui ont une meilleure connaissance de leurs consommateurs (London & Hart, 2004 ; Whitney, 2011)(voir également chapitre 2). Or notre étude montre qu'il y a également une distance culturelle entre les concepteurs et ingénieurs indiens et les populations indiennes du BoP : de nombreux préjugés persistent sur leur façon de vivre et de consommer. Ceci pose la question de la méthode d'investigation du terrain. Le recours à une personne extérieure au terrain, experte (dans la moindre mesure) dans le domaine de l'ethnographie, permet de soulever des questions « naïves » pour réfléchir sur les acquis et les non-dits, et ainsi « casser les règles » imposées par les NTO inhérents à l'organisation de l'entreprise. La Scène, outil

d'aide à l'analyse de l'environnement, peut alors servir à mettre en scène le chercheur qui occupe une position privilégiée dans la recherche et le cadrage de nouvelles informations. Cette division du travail entre chercheur et concepteur permettrait d'avoir une posture réflexive sur la manière d'envisager les études exploratoires (Button, 2000).

### 7.3. Contributions plus académiques du chapitre

Jusqu'où peut-on théoriser nos résultats ? L'environnement, global et objectif, est-il toujours primordial dans la construction des logiques d'usage ? Nos travaux menés au Vietnam, présentés dans le chapitre suivant, montrent l'importance d'aller au-delà des logiques d'usage en intégrant la chaîne de fabrication et de conception des prothèses pour comprendre la forme des objets (Lecomte et al., 2013). Il ne paraît pas absurde de faire l'hypothèse suivante : plus il y a d'information disponible sur le contexte, l'usage et l'utilisateur à disposition d'un concepteur (et plus cette information est construite), plus le concepteur pourra s'appropriier ces données et les intégrer dans la conception. C'est en tout cas le pari fait par les créateurs des Personas, et c'est ce même pari que nous faisons avec les Scènes.

De plus, cette prédominance d'éléments contextuels objectifs dans l'explication des logiques d'action est un thème retrouvé dans la littérature en conception. L'environnement peut être considéré comme l'espace organisationnel, technique et physique dans lequel s'insère l'utilisateur et son (ses) objet(s) (Maguire, 2001b), mais aussi l'espace politique, géographique, temporel et historique qui configure et est configuré en retour par le système sociotechnique (Button, 2000 ; Kelly & Matthews, 2014). L'environnement englobe des dimensions plus larges que le contexte d'utilisation, dimensions portées par le système de connaissances des acteurs qui, en tant que concepteurs actifs ou observés, mettent en œuvre ses représentations pour donner du sens à leur usage (Ehn, 1993 ; von Hippel & Katz, 2002). Cette représentation fait apparaître une vision holistique de l'utilisateur pour lequel l'usage d'un objet dépend des situations (Veyrat, 2008). L'environnement, en tant qu'ensemble de forces, façonne les objets et stabilise les usages dans son réseau sociotechnique.

Cependant l'environnement fait peu l'objet d'une représentation holistique dans la conception d'objets et de services. Les approches plus quantifiées de la modélisation des choix en conception proposent de prendre en compte l'environnement comme ensemble de contraintes à prendre en compte dans l'optimisation du produit (He et al., 2012 ; Yannou, Troussier, Chateaufort, Boudaoud, & Scaravetti, 2009). Ces approches permettent de réintégrer des éléments essentiels du contexte qui interviennent dans le rapport construit à l'objet. Nous proposons ici de prolonger ces questions en se rapprochant des travaux de Carroll sur l'« envision » (*envisionment*) (p13), un terme qui illustre la possibilité de se projeter sur ce qui n'existe pas encore en utilisant les connaissances actuelles pour ouvrir de nouvelles possibilités. L'objectif de ces travaux, comme de ce chapitre, est de questionner le triptyque utilisateur-objet-environnement pour alimenter une approche de conception centrée-système, afin d'« *incorporer en pratique le spectre entier de l'humain* »<sup>70</sup> (Faste, 2001, p330).

---

<sup>70</sup>

Citation originale : "Design must incorporate the entire spectrum of human concern in its practice"

## **8. Conclusion**

Ce chapitre s'intéresse aux méthodes d'exploration des besoins des utilisateurs, étape fondamentale dans la conception de produits, et plus particulièrement pour la conception frugale qui vise à répondre au besoin essentiel.

La recherche-action que nous avons menée dans les bidonvilles indiens fait apparaître la dimension de l'environnement d'usage comme donnée fondamentale pour comprendre les logiques de rationalisation sous-jacentes à ces usages. De façon à pouvoir interroger la valeur essentielle dans une vision plus systémique, nous proposons de représenter l'environnement sous forme de Scènes. Ce nouvel outil permet de compléter les approches centrées utilisateurs existantes.

Nous proposons pour la suite de ce travail de recherche d'aller investiguer les usages réels des produits frugaux. Cette nouvelle perspective permet d'aller au-delà du point de vue des concepteurs pour comprendre la « frugalité » dans une logique dynamique et temporelle.



---

## Chapitre 6

---

### Fabrication et usage d'un produit frugal : (re)définition de la valeur essentielle

#### Résumé

<b>Objectif</b>	Comprendre les formes d'adaptation d'un produit frugal dans son contexte d'utilisation, de façon à : <ul style="list-style-type: none"><li>- Mieux définir la valeur essentielle par rapport à l'ensemble des acteurs impliqués</li><li>- Mieux comprendre le principe d'adaptabilité</li><li>- Analyser les logiques d'économie de dépense et d'usage au cours du cycle de vie du produit</li></ul>
<b>Méthode</b>	Etude ethnographique des prothèses au Vietnam lors de leur conception, fabrication et usage.
<b>Résultats</b>	Plusieurs dimensions de l'environnement qui impactent les formes d'adaptation à la fois des pratiques et du produit Une logique de désagrégation et de focalisation durant la fabrication et l'usage pour redéfinir la valeur essentielle du produit
<b>Contributions</b>	Consolidation des résultats des précédents chapitres





## **1. Introduction : vers l'étude des usages d'un produit frugal**

Ce dernier chapitre apporte une nouvelle perspective sur la conception frugale en dépassant le point de vue des concepteurs pour englober le cycle de vie d'un produit frugal.

Nous avons proposé dans le chapitre 4 une nouvelle définition de la conception frugale comme la recherche du juste-suffisant entre la proposition d'une valeur essentielle et la recherche d'un bas coût. L'analyse de pratiques de conception a fait apparaître des éléments non négociables, appelés NTO, qui définissent une ligne de conduite à suivre pour concevoir un produit frugal cohérent avec la logique de l'entreprise et les besoins *perçus* des utilisateurs. Les différents modèles de conception que nous avons proposés (agrégation, prolongement et focalisation) sont issus de la gestion de ces NTO vers la définition d'une valeur essentielle, *du point de vue des concepteurs*.

En proposant les Scènes dans le chapitre 5, nous avons contribué à enrichir les connaissances sur l'environnement dans lequel s'insère l'innovation frugale, de façon à faire une proposition de valeur essentielle qui fait sens non seulement pour l'utilisateur, mais aussi pour son contexte sociotechnique. En ce sens, nous avons supplémenté des hypothèses sur les entités qui façonnent l'environnement dans lequel l'objet sera inséré.

Or la justesse des hypothèses ne peut être vérifiée qu'à partir du moment où le produit est effectivement utilisé dans un contexte sociotechnique. La distorsion entre l'utilisateur *projeté* et l'utilisateur *réel* questionne la symétrie entre l'intention d'usage (tel que prédit par les concepteurs) et l'usage réel (tel que réalisé par les utilisateurs) (Akrich, 1992 ; Redstrom, 2006).

Cette asymétrie se retrouve également entre ce qui est construit (l'objet voulu) et ce qui est interprété (l'objet utilisé). De façon à rectifier cet écart et à adapter le produit à ses besoins, l'utilisateur peut le modifier au gré de ses pratiques et en fonction du contexte. Les auteurs parlent de « customisation », de modification « sur mesure » (Henderson & Kyng, 1992), de « réinvention » (Rice & Rogers, 1980) ou d'appropriation du produit (DeSanctis & Poole, 1994 ; Leonard-Barton, 1988 ; Orlikowski, 2000).

Ces perspectives soulèvent de nouvelles questions sur la manière de concevoir des produits frugaux. Malgré le bien pensé du produit conçu (et nous avons essayé de contribuer à améliorer ce point dans le chapitre 5), rien ne garantit son insertion *telle que prévue* dans le réseau social envisagé. La prise en compte de l'environnement dans son sens large, et l'ensemble des acteurs impliqués dans un sens plus restreint (sous forme de Scènes par exemple) permet d'améliorer la connaissance de ce réseau complexe, mais n'élimine pas les adaptations locales. La valeur essentielle, conçue et proposée par les concepteurs, peut être sujette à des mécanismes d'adaptation lors de son insertion dans le réseau sociotechnique. L'étude des formes d'adaptation du produit permettrait d'affiner la façon de définir la valeur essentielle au regard des acteurs impliqués dans son utilisation. Cette étude permettrait également de mieux comprendre le principe d'*adaptabilité* que nous avons proposé dans le chapitre 4.

La conception frugale s'inscrit dans une logique d'utilisation flexible des ressources à disposition, au moment de la résolution du problème (appelée logiques *jugaad*)(Radjou et al., 2012). La question de

l'adaptation des objets est centrale dans l'innovation frugale, car elle permet de considérer les économies d'usage et de dépense dans l'ensemble du cycle de vie de l'objet.

Ce chapitre s'inscrit dans la continuité de la réflexion sur la conception frugale. Il propose de suivre les mécanismes d'adaptation d'un produit frugal lors de sa fabrication et de son usage dans un contexte BoP.

Pour répondre à ces questions, nous étudierons le cas des prothèses artificielles au Vietnam. En prenant une approche ethnographique, nous avons conduit des entretiens et des observations dans des centres de rééducation vietnamiens sur la manière dont les professionnels (appelés P&O pour Prothésistes & Orthésistes) et les patients redéfinissent le produit pour l'adapter aux spécificités locales. Les résultats montrent plusieurs mécanismes d'adaptation vers la (re)définition de la valeur essentielle selon les environnements. Ces résultats sont discutés en lien avec nos précédentes contributions sur la conception frugale.

## 2. La prothèse comme cas d'étude

Pour comprendre les formes d'adaptation d'un produit frugal dans un contexte BoP, nous proposons d'étudier des prothèses artificielles de jambe au Vietnam.

Pourquoi avons-nous choisi les prothèses comme sujet d'étude ? Ce choix correspond aux recommandations de Yin, en sélectionnant un cas inhabituellement révélateur du phénomène que l'on cherche à étudier, extrêmement exemplaire et permettant l'accès à une recherche peu commune (Yin, 2009). La singularité des cas doit permettre de poser un (ou des) problèmes que l'on cherchera à comprendre (Passeron & Revel, 2005). La prothèse artificielle, dans un contexte de pays en développement, illustre ces propositions.

### 2.1. La prothèse : un produit standard pour une adaptation à l'individu

La prothèse a pour objectif de se substituer à un membre (ou autre partie manquante) d'un corps humain. Elle peut être externe (exosquelette) pour supporter la déficience d'un membre (par exemple un appareil orthopédique est un type de prothèse), ou interne (endosquelette) c'est-à-dire qu'elle prend la place du membre manquant. Dans cette étude nous parlerons uniquement de prothèses externes de membres inférieurs, pour amputés transfémoraux, transtibiaux ou du pied.

Généralement une prothèse de membre inférieur (par la suite, nous ferons juste référence à « prothèse » pour définir l'objet d'étude) est composée d'une emboîture, d'un effecteur intermédiaire et d'un effecteur terminal (Figure 30). L'emboîture est l'interface avec le moignon du patient, ce qui lui permet de fixer le reste de la prothèse lors des mouvements. Elle est toujours accompagnée d'un manchon (aussi appelée chaussette). Dans le cas d'un amputé transfémoral, l'effecteur intermédiaire sera parfois constitué d'un genou artificiel pour pouvoir plier la jambe, puis d'une tige remplaçant le tibia. Pour un amputé transtibial, l'effecteur intermédiaire sera uniquement doté d'une tige. L'effecteur terminal est la partie en contact avec le sol (pied). Chaque composant est appelé élément

fonctionnel, car ils permettent de répondre à une fonction globale de service (se plier, être au contact avec le sol, etc.). Ces composants sont assemblés (le terme exact est « *aligner* ») pour reproduire la forme et le mouvement d'une jambe biologique.

La prothèse étant un dispositif médical, elle fait l'objet de nombreux protocoles standardisés d'une part sur les composants qui la constituent, et d'autre part sur le processus d'assemblage de ces composants. La Société internationale pour les orthèses et les prothèses (acronyme anglais ISPO) est une organisation globale qui veille à l'application des normes internationales et au suivi des procédures. Pour les pays en développement, l'ISPO et l'OMS ont mis au point des normes de qualité, qui peuvent être résumées par 1) la simplicité, la facilité de fabrication et de maintenance, 2) la durabilité, 3) la capacité d'adaptation aux conditions locales de vie et de travail, et 4) des coûts abordables de fabrication et de réparation (OMS Série de Rapports techniques N° 100).

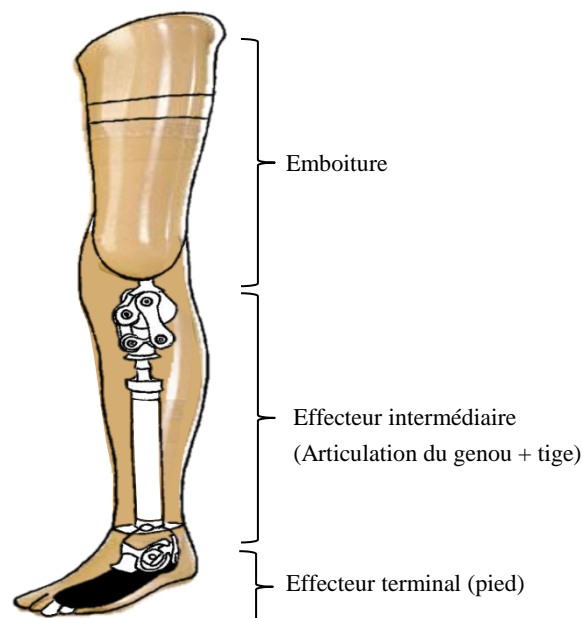


Figure 30 Composition d'une prothèse de jambe transfémorale

Chaque élément fonctionnel de la prothèse est soumis à une législation forte en matière de performance, d'efficacité et de durabilité (ISO 8549-1, 2011 ; ISO/TR 16142, 1999), et doit suivre une série de tests avant d'être commercialisé (ISO 10328, 2006 ; ISO 22675, 2006). L'ISO 8549-1 (qui concerne les prothèses externes et orthèses) établit une liste de fonctions biomécaniques et physiques qui définissent le cahier des charges de chaque composant : la charge, l'absorption des chocs, l'équilibre, la déformation, le mouvement de marche, etc.

L'ensemble de ces fonctions contribue à réaliser la fonction globale de service du composant. En se référant à notre proposition de modèle de conception (chapitre 4), il est impossible de désagréger les fonctions essentielles des fonctions additionnelles : les fonctions forment un tout non dissociables, et sur lesquels s'appliquent un ensemble de normes pour assurer la qualité du module fonctionnel ainsi

conçu. La valeur d'un composant ( $V_C$ ) dépend donc de cette fonction agrégée ( $F_{Ag}$ ), et du coût nécessaire pour la réaliser (Équation 8).

$$V_C = \frac{F_{Ag}}{Coût}$$

Équation 8 Valeur globale d'un composant fonctionnel

Le P&O choisit les types de modules qui vont composer la prothèse à partir de cette valeur globale et d'un diagnostic du patient. Ce diagnostic est une procédure standardisée qui permet de faire un examen clinique pour caractériser le type d'amputation et des attentes du patient en termes d'autonomie et d'activités. En fonction de ce diagnostic, le P&O va définir les composants de la prothèse de façon à ce qu'elle puisse fournir la même performance qu'une jambe normale, c'est-à-dire : 1) la même liberté de mouvement, 2) le même rétablissement vers une position normale et 3) la même limite de flexion, d'extension et de rotation qu'une jambe normale.

Une fois le diagnostic réalisé, et les éléments fonctionnels choisis, le prothésiste passe en phase de fabrication du manchon à partir de mesures sur le patient et de réalisation de moules successifs jusqu'à la réalisation de l'emboiture. L'ensemble de ces étapes sont présentées en annexe 7. La fabrication de la chaussette, puis l'alignement de tous les éléments, se font en collaboration entre l'équipe technique (P&O) qui modifie successivement la prothèse pour la faire correspondre au patient, et l'équipe clinique (docteurs et kinésithérapeutes) qui valide chaque étape. Cet enchaînement se fait sous couvert d'un protocole de suivi standardisé pour sécuriser l'appareillage des patients.

En d'autres termes, la valeur d'une prothèse ( $V_P$ ) dépend de l'ensemble des fonctions qui permet au produit final « de marcher ». La valeur totale d'une prothèse est donc le résultat d'une prestation complète d'un ensemble ajusté au patient. Le travail du P&O est d'assurer cette valeur en choisissant les bons composants, en les assemblant et en les alignant pour adapter la prothèse aux besoins de l'utilisateur. Tout comme les composants, la valeur d'une prothèse résulte de l'agrégation de tout un ensemble de fonctions provenant à la fois des composants et de leur assemblage (Équation 9). Des éléments non négociables - les NTO - (normes, expertise du métier P&O,... ) s'appliquent sur cet ensemble agrégé pour pouvoir rendre le produit final performant, stable et robuste selon les normes internationales.

$$V_P = \frac{F_{Ag}}{Coût_{Fab+Ass}} > \sum V_C$$

Équation 9 Valeur globale d'une prothèse

Cette valeur globale est supérieure à la somme des valeurs de chaque composant. Par exemple, la performance d'une prothèse dépend de la performance de chacun des modules, mais aussi de leur assemblage. De même le confort d'une prothèse dépend du confort de l'emboiture, mais aussi de la façon dont tous les composants sont alignés pour un meilleur confort de marche.

## *2.2. La prothèse dans un contexte BoP : un produit frugal*

La prothèse dans un contexte vietnamien est un bon exemple de produit frugal, car elle répond à un besoin essentiel (marcher) avec un objectif de bas coût et de haute qualité. Les prothèses sont des produits architecturalement simples, mais qui incorporent un grand nombre de propriétés biomécaniques pour pouvoir répondre aux besoins de l'utilisateur (l'amputé) et à l'environnement dans lequel l'utilisateur évolue. Le journal *Prosthetics and Orthotics International* (POI) s'intéresse aux avancées des techniques cliniques et médicales pour la rééducation des amputés, et consacre une partie de ses publications au sujet des pays en développement. Une cinquantaine d'articles traitent ainsi des conditions de locomotion humaine, d'orientation des hanches, des matériaux adéquats, et des standards applicables à la base de la pyramide. Le Dr. Sethi est une figure emblématique du domaine et milite pour d'avantage de recherche sur des prothèses adaptées à de tels contextes :

*« ... Une distinction n'est pas faite entre science et technologie. Nous confondons gadgets onéreux et science utile. Ce n'est souvent pas le cas. Cela nécessite des réflexions très sophistiquées pour arriver à une solution simple. Il est beaucoup plus facile de trouver une solution compliquée et chère. En effet, à chaque fois qu'on rencontre une technologie coûteuse et compliquée, on peut considérer que les questions fondamentales n'ont pas été comprises. Les gadgets onéreux possèdent souvent une impressionnante « Valeur Symbolique » par opposition à une « Valeur d'Usage ». Ce que nous voulons est plus, et pas moins de sciences dans le monde en développement »<sup>71</sup> (Sethi, 1989, p118)*

Ses travaux ont conduit à un intérêt croissant pour penser une technologie de qualité, pour un fonctionnement efficace, dans un contexte à faible ressource. De nombreux articles traitent ainsi de l'étude de prothèses conçues par et/ou pour les populations des pays en développement (voir annexe 8 pour quelques exemples de ces technologies). Plusieurs aspects essentiels ressortent de cette littérature : l'importance de la culture et des conditions locales (Cumplings, 1996 ; Meanley, 1995; Sethi, 1989 ; Vossberg, 1985), ainsi que la facilité de maintenance, l'adaptabilité aux différents usages et l'ergonomie générale de l'appareil (Juma & Yee-Cheong, 2005 ; Pearlman et al., 2009 ; Sethi, 1989).

## *2.3. La prothèse : objet corporel*

Enfin, la prothèse est une illustration exemplaire d'un processus *d'adaptation* d'un produit à un individu. De fait, l'identité même d'une prothèse comme objet corporel nécessite son *incorporation* – dans son sens premier du terme – pour pouvoir « faire corps » avec l'être qui la porte (Julien & Warnier, 1999).

---

<sup>71</sup> Citation exacte : "... A distinction is not being made between science and technology. We are confusing expensive gadgetry with good science. This often is not so. It requires some very sophisticated thinking to arrive at a simple solution. It is much easier to work out a complicated and expensive solution. Indeed, whenever one encounters an expensive and complicated technology, one can take it that the basic issues have not been understood. Expensive gadgetry often possesses impressive "Symbolic Value" as opposed to "Use Value". What we want is more, and not less science in the developing world."

L'anthropologie des techniques utilise ce vocabulaire du corps et de la technique pour étudier les liens qu'ils entretiennent (Mauss, 1936 ; Merleau-Ponty, 1945). Tout objet est susceptible d'être ainsi incorporé dans l'action, la perception et l'espace (Hall, 1966). Dans *Construire la culture matérielle* Warnier (1999) compare les objets du quotidien avec les prothèses :

*« De très nombreux objets apparaissent ainsi comme des « prothèses » non pas du corps organique, mais du schéma corporel. Une prothèse au sens médical du terme est un appareil – dentier ou jambe articulée – qui vient se substituer à un organe corporel défaillant ou absent. (...) L'objet peut être ainsi une prothèse des conduites motrices dans toutes les circonstances où, par un système de prises dynamiques, le sujet « fait corps » avec l'objet. »* (Warnier, 1999, p12).

Notre prothèse est une « vraie » prothèse : c'est une jambe artificiellement conçue pour remplacer la disparition d'un membre (inférieur dans notre cas). Elle est composée de plusieurs composants qui reproduisent le mouvement du genou, du tibia et de la cheville. Le dispositif ainsi monté ne peut fonctionner s'il n'est parfaitement adapté à l'individu qui la porte et qui en fait usage.

Cette littérature montre bien à quel point les prothèses sont des mines d'information pour comprendre les mécanismes d'adaptation d'une technologie dans un contexte BoP. Dans le chapitre 4, nous avons déjà parlé de l'étonnante innovation du genou artificiel Jaipur qui, grâce à sa forme polycentrique, permet aux indiens amputés de s'accroupir, s'agenouiller et faire du vélo. Ce chapitre s'inscrit dans la continuité des réflexions précédentes sur la conception frugale. L'étude des trajectoires des prothèses – au sens de sa genèse et de ses formes d'appropriation par les multiples acteurs qui gravitent pour le faire exister – permettra de comprendre comment sa valeur essentielle est maintenue ou transformée dans un contexte BoP (le Vietnam).

## 2. Méthodologie : ethnographie des centres de rééducation au Vietnam

### 2.1. Une recherche ethnographique itinérante

Cette étude a été conduite en tant qu'exploration d'un nouveau terrain d'étude. Fort de premiers contacts dans des centres de rééducation au Vietnam, nous avons cherché à comprendre l'histoire des prothèses et des mécanismes d'adaptation à leurs utilisateurs dans un contexte BoP. En adoptant une recherche ethnographique, l'objectif est de construire une vue holistique et détaillée des enjeux et des pratiques qui y répondent pour faire apparaître les logiques des acteurs dans une situation particulière (Katz, 1997).

Cette étude a la particularité de ne pas être continue, ni dans le temps, ni dans l'espace. Cette discontinuité du terrain est justifiée pour plusieurs raisons. D'une part la conception d'une prothèse peut durer de plusieurs semaines à plusieurs mois. En vue du temps imparti, il n'était pas possible de suivre toutes les étapes, sans compter le secret professionnel auquel sont tenus les praticiens. Pour

avoir une vue globale de la fabrication d'une prothèse, de son appareillage et de son usage, nous avons choisi de visiter en itinérant plusieurs centres de rééducation au Vietnam.

Au final, ce sont des bouts d'étude ethnographiques, qu'il faut considérer comme une mosaïque de récits qui – une fois rassemblés - forment une étude ethnographique riche d'expérience, retours et visions des choses. La myriade de données qualitatives nous donne plusieurs vues du processus de re-conception et l'appropriation, pendant la fabrication, l'assemblage, l'appareillage et l'utilisation. Ce faisant, nous nous rapprochons ainsi d'une ethnographie multi-située, en suivant l'intrigue dans plusieurs endroits, et en explicitant les connexions entre ces sites (Marcus, 1995). La combinaison de plusieurs dimensions permet alors d'ouvrir l'enquête à une temporalité plus ample, biographique, organisationnelle et historique, de façon à suivre l'existence des prothèses dans leur cycle de vie.

Villes	Durée	Entretiens	Observations et matériaux
<b>Hanoi</b> (Hà Nội)	4 jours	Entretien collectif avec un docteur, un étudiant et la secrétaire (enregistré) Plusieurs entretiens avec les étudiants	Fabrication des prothèses (vidéos et photos) Rééducation d'un patient (photos) Documents techniques
<b>Ba Vi</b> (Ba Vì)	Demi-journée	Technicien en chef (enregistré) Chef d'usine Techniciens P&O	Fabrication du pied artificiel EB-1 foot (vidéos et photos) Visite du centre (enregistré) Documents techniques
<b>Da Nang</b> (Đà Nẵng)	3 jours	Directeur de l'hôpital (enregistré) Docteur en chef (enregistré) Prothésiste en chef (enregistré) Kinésithérapeute en chef Deux patients (enregistré) Techniciens P&O au travail	Fabrication des prothèses (vidéos et photos)(enregistré) Rééducation de patients (photos) Évaluation finale des patients avant sortie Posters et documents techniques
<b>HCM City</b> (Hồ Chí Minh City)	Demi-journée	Directeur de l'hôpital (enregistré) Prothésiste en chef	Fabrication d'orthèses (vidéos et photos) Rééducation d'enfants handicapés
<b>HCM City</b> (Hồ Chí Minh City)	Demi-journée	Docteur Responsable de la salle d'entraînement Un patient	Fabrication des prothèses (vidéos et photos) Rééducation de patients
<b>Can Tho</b> (Cần Thơ)	Demi-journée	Directeur de l'hôpital (enregistré) Prothésiste en chef (enregistré) Trois patients	Fabrication d'orthèses (vidéos et photos) Documents techniques
<b>(Vientiane, Laos)</b>	1h	(Prothésiste en chef)	(Fabrication des prothèses (photos))

Tableau 14 Entretiens et données collectées dans les centres de rééducation du Vietnam (et Laos)



Durant deux mois, nous avons visité six centres dans cinq villes différentes (Hà Nội, Ba Vì, Đà Nẵng, Hồ Chí Minh City et Cần Thơ), et un centre au Laos. Chaque visite a duré plusieurs heures à plusieurs jours selon l'opportunité, de façon à s'imprégner du contexte local. Au final, nous avons interviewé vingt personnes dans le domaine médical, comme des prothésistes, des techniciens, des docteurs, directeurs d'hôpitaux, kinésithérapeutes, et des patients (usagers des prothèses), avec l'aide de traducteurs locaux (la liste des entretiens est présentée en annexe 9). Ces nombreux informateurs provenant de plusieurs positions hiérarchiques et localisations géographiques nous a permis de confirmer rétrospectivement le sens donné aux études de cas observées.

Nous avons réalisé des entretiens semi directifs, toujours basés sur la même trame : présentation de notre travail (comprendre comment ils fabriquent les prothèses), questions sur les procédés de fabrication des prothèses, le choix d'une prothèse pour un patient et le suivi du patient. Cette trame a laissé la porte ouverte à de nouvelles questions pour englober la diversité des niveaux d'expérience professionnelle, la complexité de l'histoire du centre, et la prise en compte de l'interaction entre les différents corps de métiers impliqués ainsi que leur lien avec l'utilisateur final. Lorsque la visite durait plusieurs jours, les mêmes questions pouvaient être posées à différentes personnes pour capturer l'homogénéité (ou l'hétérogénéité) des réponses. Dans le cas des entretiens avec les amputés, l'entretien portait d'avantage sur son utilisation quotidienne, et l'explication des modifications qu'ils y ont apportées (le cas échéant). Dans la lignée d'une étude d'anthropotechnologie, nous avons porté une attention particulière aux gestes de conception, fabrication et production des différents éléments de la prothèse, que nous avons filmés lorsque c'était possible. D'autres sources d'information ont été utiles, comme la documentation technique, archives, journaux... La quasi-totalité des entretiens ont été enregistrés, traduits et retranscrits sous forme de documents écrits (voir Tableau 14 pour la liste des entretiens et des matériaux collectés durant l'enquête).

Nous avons complété cette étude par des entretiens préalables à la mission sur le terrain avec des professionnels prothésistes : deux prothésistes dans l'entreprise Chabloz Orthopédie à Grenoble, un consultant P&O d'une organisation internationale appelée POF (*Prosthetics & Orthotics Foundation*) et le concepteur du genou Jaipur, dont nous avons déjà parlé. Ces entretiens ont permis de mieux comprendre le procédé de fabrication des appareils et la façon dont les modules sont conçus.

### *2.2. Des histoires multiples sous couvert d'un seul cadre ethnographique*

Les centres visités étaient différents, de par leur taille, leur localité géographique, leur histoire, et les ressources disponibles. Certains centres fabriquaient leurs propres composants, d'autres les importaient ; quelques centres s'organisaient en plusieurs départements pour une centaine de patients, et au contraire d'autres ne s'occupaient que de l'appareillage, etc. (voir Tableau 15 pour la description des centres). Du fait de cette diversité, une étude comparative n'était pas possible. Cependant ces six centres ont de nombreux aspects en commun qui nous permettent de les considérer comme un seul et unique terrain d'exploration, bien que gardant en tête cette diversité lors de l'exploitation des résultats.

Centre	Localisation	Personnel soignant	Départements	Nombre de patients	Nombre de prothèses	Année d'ouverture	Histoire
<b>Hanoi</b>	Nord du Vietnam, Urbain	15 personnels de formation 8 employés pour l'atelier PO 2 docteurs	Centre de formation VIETCOT Rééducation	≈ 100/mois	Entre 20 et 50 par mois	1977/1978	Partenariat avec Ottobock et GTZ
<b>Ba Vi</b>	Nord du Vietnam, Rural	≈ 30 employés 2 personnes pour l'atelier PO	Chirurgie Rééducation	≈ 100/mois	≈ 200 à 400 pieds par production (discontinue)	1977/1978	Fournisseur officiel du gouvernement Partenariat avec l'ONG POF Développé conjointement avec VIETCOT
<b>Da Nang</b>	Centre du Vietnam, Rural	≈ 80 personnes employées 3 techniciens pour les pieds	Consultation Kinésithérapie Rééducation Chirurgie	Entre 300 et 450/mois	100 pieds/ 2 mois 100 prothèses/ mois	1988	Fondé par le CICR
<b>HCMV 1</b>	Sud du Vietnam, Urbain	100 employés au total	11 départements	200/mois	0	~1970	Fondé par Handicap International
<b>HCMV 2</b>	Sud du Vietnam, Urbain	8 personnes dans l'atelier	Rééducation Atelier PO	--	--	1958	Fondé par le CICR
<b>Can Tho</b>	Sud du Vietnam, Rural	70 employés	Rééducation	200/ mois	100 prothèses/ mois	1988	Fondé par le CICR

Tableau 15 Description des centres de rééducation visités

Les six centres (celui du Laos ne sera que rarement exploité) ont un arrière-plan commun, et nous les avons sélectionnés du fait de ces points communs.

- **Supervision gouvernementale et structure organisationnelle**

Tous les centres visités sont sous la supervision du Ministère du Travail, des Invalides et des Affaires Sociales (*MoLISA – Ministry Labor, Invalids and Social Affairs*), et gouverné par la Politique Nationale de la Santé (*National Health Policy*). Le Ministère des Invalides a été créé pour prendre en charge les vétérans de la guerre d'Indochine (1946-1954). Aujourd'hui, les amputés de guerre sont moins nombreux au Vietnam (au Laos, la situation est différente, du fait de nombreux UXO<sup>72</sup> qui restent dans les campagnes). Les causes principales d'amputation sont maintenant le diabète, le changement des infrastructures industrielles (accidents du travail) et les accidents routiers. En 1987, le Ministère des Invalides fusionne avec le Ministère du travail et des affaires sociales pour créer le MoLISA, responsable de la réinsertion sociale et professionnelle, de placement et de bien-être social.

<sup>72</sup>

Mines et engins non explosés

Au total, 14 centres sur 23 centres de réadaptation sont sous la supervision du MOLISA. L'implication active de l'OMS au niveau ministériel a permis de mener une approche systémique des soins de santé. Ce partenariat se reflète aujourd'hui dans les pratiques de rééducation des patients qui se déroulent à plusieurs niveaux: physique, social, éducatif et économique.

- **Législation et histoire du Vietnam**

Un tournant dans la considération des personnes handicapées est réalisé en novembre 1998 avec la création de l'Ordonnance Vietnamienne qui déclare l'égalité des droits et des opportunités des personnes handicapées dans tous les secteurs de la vie sociale. La Constitution de 1980, réécrite en 1992 (puis une version finale en 1998) stipule que « *les invalides de guerre, soldats malades famille de soldats morts au combat et des martyrs révolutionnaires bénéficieront d'un traitement préférentiel dans les politiques de l'Etat. Les invalides de guerre pourront profiter de conditions favorables à leur réadaptation physique, auront un emploi adapté à leur état de santé et une assistance pour sécuriser des conditions de vie stable* » (Constitution de 1998, article 67 « Droits et devoirs fondamentaux du citoyen»). Cet article prévoit l'accompagnement des amputés de guerre et victimes des mines anti personnelles vers une réinsertion sociale et économique. Pour permettre à d'autres patients pauvres d'accéder aux soins de santé, un certain nombre d'institutions formelles mettent en œuvre des aides financières tels que la Banque Vietnam Agriculture et du Développement rural (VBARD), la Banque Vietnam des pauvres (VBP), fonds de crédit (PCF) de la coopération du peuple, l'Assemblée Générale banques rurales (RSHBs) ou autres institutions informelles.

- **Formation des prothésistes au centre VIETCOT pour le respect des standards**

Tous les centres suivent les normes internationales proposées par l'ISPO lors de la conception, la fabrication, et l'appareillage des prothèses. Ce suivi des normes et standard provient de l'enseignement à l'école de formation VIETCOT (*Vietnamese Training Centre for Orthopaedic Technologists*), dont tous les prothésistes (appelé communément P&O pour Prothésiste et Orthésiste) sont issus. Officiellement nommé institut gouvernemental de l'éducation nationale, et partenaire de l'ISPO, le centre de formation VIETCOT enseigne les principes exposés plus hauts pour une fabrication standardisée. Depuis sa création en 1997, plus de cinquante techniciens orthopédiques professionnels de différents pays d'Asie ont été formés. VIETCOT collabore également avec l'Agence allemande de coopération technique (GTZ).

La description de ces points communs nous permet par la suite de faire la distinction entre les pratiques localisées de celles qui ont une histoire commune.

### **3. Résultats : de multiples formes d'appropriation au cours de la conception, la fabrication et l'usage des prothèses**

En suivant les étapes de l'appareillage d'une prothèse (diagnostic, fabrication, conception) jusqu'à son port par le patient, nous montrons les différentes formes d'appropriation pour répondre à la fois au besoin individuel et au contexte spécifique. Nous montrons particulièrement comment la prothèse – produit standard – et l'assemblage – procédure standardisée – sont négociés durant ces différentes étapes. Pour plus de clarté, nous étudierons une étape par partie : le diagnostic, le choix et la fabrication des composants, la fabrication de la prothèse, et l'usage.

#### *3.1. Diagnostic du patient : entre procédure et intuition*

Le diagnostic est la première étape de l'appareillage d'un patient. C'est aussi l'occasion pour le P&O de prendre des mesures et faire des observations pour pouvoir concevoir une prothèse adaptée à l'individu et choisir les composants qui lui conviendront.

##### **3.1.1. Le diagnostic standard du centre VIETCOT : vers l'identification des fonctionnalités des composants**

L'explication d'un professeur P&O de VIETCOT résume la procédure que le P&O doit suivre en arrivant dans un centre de rééducation :

*« D'abord quand vient un patient, le P&O analyse sa démarche, ses qualités et ses défauts, les muscles les plus forts et les plus faibles, la forme du moignon, ainsi de suite... pour décider quelle solution sera appropriée. Par exemple, si le muscle est assez solide pour supporter une prothèse, ce sera une emboiture de contact total. Si le moignon est trop petit ou les muscles trop faibles, nous utiliserons une emboiture à contact partiel, et maintenu avec une ceinture au niveau de la cuisse ou de la hanche. » [Tiré d'un entretien avec un professeur de VIETCOT]*

Une partie de la procédure concerne l'évaluation biomécanique et anatomique. Une page entière est consacrée à une analyse fonctionnelle des activités quotidiennes (endurance par jour, type de travail) et de l'environnement (type de transport, sol...). Sur la base de cette évaluation, le prothésiste avec le médecin détermine le Niveau Fonctionnel Attendu que le patient devrait atteindre avec la prothèse. Un niveau fonctionnel « permet de définir une gamme de composants prosthétiques qui seraient bénéfiques aux besoins fonctionnels identifiés ».

Par exemple, au niveau fonctionnel 0, le patient « n'aura pas la capacité ou le potentiel de déambuler ou de se mouvoir en tout sécurité avec ou sans assistance, et une prothèse ne pourra pas améliorer sa qualité de vie ou sa mobilité » (Manuel de formation VIETCOT). Au plus haut niveau, le niveau fonctionnel 4, l'amputé « a la capacité ou le potentiel d'utiliser une prothèse pour se mouvoir qui dépasse les compétences d'ambulation de base, présentant un impact, un stress ou un niveau d'énergie, ce qui est typique d'une demande d'un enfant, un adulte actif ou un athlète » (Manuel de formation VIETCOT).

Le résultat de cette classification est le choix d'une prothèse qui correspond aux besoins de l'utilisateur. Un déambulateur suffira pour un amputé de niveau 0, tandis qu'un patient de niveau 4 aura besoin de modules très actifs, robustes et résistants aux chocs, comme un mécanisme de genou à vérin hydraulique (Manuel de formation VIETCOT, p 40-41). Entre ces niveaux fonctionnels extrêmes se trouvent une série d'alternatives, et le diagnostic aide à cibler un type de prothèse approprié à l'utilisateur.

### **3.1.2. Le diagnostic : analyse d'un patient, d'un client, et d'un individu social**

Les exemples précédents illustrent les multiples dimensions que le P&O doit intégrer lors du diagnostic. Tout d'abord, l'utilisateur est un patient à réhabiliter par une approche médicale. Le moignon est un « *objet physique, composé d'un noyau interne (os) entouré par une structure alvéolaire (muscles) et recouvert d'une enveloppe protectrice (peau)* » (manuel de formation VIETCOT). Les effets secondaires d'une amputation peuvent être complexes, d'un point de vue physique et physiologique, comme le changement du centre de gravité du corps, le changement du transfert de poids depuis une surface physiologique à une surface non physiologique, la perte des feedbacks et des boucles de contrôles, la perte de stabilisation articulaire, le besoin de réapprendre à marcher et à se tenir debout, et le besoin de passer d'un contrôle automatique et inconscient à un modèle de mouvement dotés d'un contrôle de la stabilité consciente. Par conséquent, le choix de la prothèse, l'appareillage et la rééducation sont liés. Le diagnostic est la première étape qui permet de planifier cet accompagnement adapté.

Ensuite, l'utilisateur est aussi une personne humaine et sociale. L'amputation n'est pas uniquement la perte d'un membre physique, mais la perte d'une autonomie, des facultés physiques et des capacités anciennes à travailler, à faire du sport, etc. Le P&O garde en tête ces éléments lorsqu'il fait l'évaluation du patient, de façon à intégrer les dimensions sociales et psychologiques dans le diagnostic.

Enfin, il ne faut pas oublier que le patient est aussi un client, puisqu'il achète un produit et un service associé : le prix est un élément décisif qui oriente le choix de la prothèse. Le P&O intègre sa capacité d'achat dans le choix d'une prothèse.

### **3.1.3. Des procédures de diagnostic pourtant différentes selon les centres**

Cette procédure de diagnostic est enseignée à Vietcot dont tous les P&O sont issus; nous nous sommes attendus à voir son application dans les centres visités. Cependant il s'est avéré que les procédures pouvaient être différentes selon les centres. Certains se servaient la procédure de Vietcot (Ha Noi, Ba Vi, HCM1), tandis que d'autres utilisaient le formulaire proposé par l'ONG partenaire. Par exemple, les centres de Da Nang et de Can Tho utilisent le questionnaire de la Croix Rouge. Celui-ci est simplifié par rapport à sa forme originale, sous forme de case à cocher pour permettre au prothésiste de suivre le patient étape par étape.

#### **3.1.4. Expérience et intuition : vers un diagnostic sans l'utilisateur**

La subjectivité et l'expérience des P&O semblent aussi jouer un rôle important dans le diagnostic du patient. Des observations sur le terrain montrent que beaucoup se joue au premier regard :

*Un patient arrive dans le centre de Can Tho. Il a une cinquantaine d'année, et vient pour changer de prothèse car la sienne part en lambeaux. Le P&O en chef le regarde arriver et s'assoit dans la salle d'attente. Au bout d'un moment, il vient lui parler et lui montre un autre patient qui porte une jambe en bois. Il lui propose de choisir cette solution de remplacement, au lieu de prendre une prothèse thermoformée. Les trois personnes parlent ensuite ensemble, et le nouvel arrivant finit par dire : « oui, ça a l'air de convenir. Je vais essayer ça » [tiré des notes d'observations dans le centre de Can Tho].*

Dans ce cas, le diagnostic « papier » préconisé n'a pas été suivi. Dans l'entretien avec le P&O qui a suivi, nous avons demandé pourquoi il lui avait proposé ce type de prothèse. Le P&O a répondu qu'en regardant la démarche de l'amputé, sa façon de se tenir, le type de vêtement, et son accent, il est facile de deviner que la personne travaille dans les rizières, et a besoin d'une prothèse solide pour pouvoir travailler aux champs [9]. Il est fort probable que la procédure de diagnostic ait été utilisée à un moment, pour faire les mesures anatomiques et l'analyse de la marche, mais cet exemple montre qu'un raccourci peut être utilisé pour décider les composants fonctionnels de la nouvelle prothèse.

Il est possible en retour que cette approche intuitive, ou basée sur l'expérience, ne laisse pas assez de place à l'expression des besoins des patients. A Da Nang, un P&O nous explique l'importance de l'adéquation de la prothèse aux caractéristiques individuelles en prenant l'exemple d'un patient tout juste amputé. Il nous décrit la forme du moignon, le type d'amputation subit (dû à un accident de voiture), et puisque la personne en question travaille dans un magasin en ville, le choix s'est porté sur une prothèse [4]. Pendant que le praticien parlait, le patient secouait la tête et répétait que sa jambe ne convenait pas, qu'elle était trop lourde et qu'il avait des difficultés à marcher. L'intuition, l'évaluation « à vue », peut effacer en retour une analyse plus fine des besoins, et directement exprimée par l'utilisateur final. Selon le consultant américain de l'organisation POF, les amputés ne sont généralement pas assez consultés sur les caractéristiques du produit qu'ils voudraient [11].

Une autre approche de diagnostic plus technique consiste à étudier les points faibles d'une prothèse déjà portée par un patient. A Can Tho, un prothésiste étudie les endroits plus fragiles ou fracturés d'un pied porté durant quelques années. Il explique que cette analyse permet de comprendre la façon de marcher du patient, mais aussi les potentiels défauts de fabrication du composant. Ce phénomène est retrouvé à Hanoi. L'analyse des défaillances du produit original semble être une approche classique pour comprendre les habitudes du patient.

Le diagnostic est la première étape de l'adaptation de la prothèse à son utilisateur. D'une procédure normative, les pratiques des prothésistes montrent des variations, en fonction de l'histoire du centre, de ses partenariats, et de son expertise à considérer le patient sous plusieurs angles. Nous voyons apparaître les prémisses d'une adaptation à la fois du produit et des pratiques dès le début de la conception. Grâce à leur expérience, les P&O semblent orienter le choix des modules, de façon à fournir une valeur globale de service utile au patient. Ceci permet de questionner la légitimité des choix : les prothésistes sont-ils des ingénieurs classiques, qui tombent dans les mêmes travers de projection d'un utilisateur ? La différence serait que les P&O côtoient au jour le jour les patients, et cette proximité rendrait les modèles d'utilisateur plus réels. La suite de l'analyse permettra d'approfondir cette réflexion en suivant plus précisément l'appareillage de la prothèse pour comprendre les formes d'adaptation à chaque étape.

### *3.2. Les éléments fonctionnels d'une prothèse : modularité et innovation*

A partir de ce diagnostic sont choisis les éléments fonctionnels qui constitueront la prothèse. Nous analysons ici la façon dont les composants fonctionnels d'une prothèse sont choisis et adaptés pour l'utilisateur.

Des dizaines voire des centaines de produits différents existent, depuis des pieds à retour d'énergie, des pieds articulés, des effecteurs intermédiaires passifs ou actifs motorisés, amortisseurs de choc ou de tension, etc. Le manuel de formation Vietcot classe ces produits en cinq catégories selon leur niveau de technologie : bas, simplifié, approprié (niveau intermédiaire), haute, et sophistiquée (voir annexe 10 pour un bref descriptif de ces catégories et de quelques exemples).

Nous avons cherché à comprendre les raisons des différences d'offres selon les centres. L'ensemble des réponses (brutes) sont résumées dans le Tableau 16.

La lecture de ce tableau fait apparaître deux raisons essentielles : d'une part la gestion des offres en fonction des finances des clients, et d'autre part des innovations pour répondre à des besoins locaux.

#### **3.2.1. Un portfolio de composants pour répondre aux capacités financières des utilisateurs**

Tout d'abord, dans tous les centres visités, on trouve des modules importés d'Allemagne ou d'Angleterre, puis assemblés localement. C'est le cas par exemple des genoux polycentriques, plus performants que les genoux uniaxiaux en permettant un mouvement naturel lors de la phase oscillante, ou des tiges à pression hydrauliques, qui ajustent l'extension et la flexion de la jambe lors de la phase d'appui.

Centre	Produits	Raisons (si expliquées)
<b>Ba Vi</b>	EB1	Centre de fabrication sur place
	EB1 (variante montagne)	Près des régions montagneuses donc demandes
	EB2	Evolution de l'EB1 d'après les retours des utilisateurs
<b>VIETCOT</b>	Tous les composants sont disponibles, la plupart provenant d'Ottobock	Partenariat avec Ottobock et facilité d'importation
	Peu d'EB1	-
	Manchon à contact total	-
<b>Da Nang</b>	Pied Da Nang	Centre de fabrication sur place, patients urbains
	Composants « high-tech »	Patients plus riches qui peuvent payer
	Prothèses en PP, dérivées des modèles existants	Fabrication sur site, et adaptation des produits existants pour être moins chers et plus faciles à fabriquer
	Pas d'emboiture à contact total	Climat trop chaud et trop humide
<b>HCMV 1</b>	Grande variété de produits importés	Facilité d'importation
	Composants « high-tech »	Patients plus riches qui peuvent payer
<b>HCMV 2</b>	Composants en PP	Pas chers, fabrication sur site
	Pied Da Nang	L'esthétique semble être appréciée des patients, pas robustes
	Pied EB1	Sous tutelle du gouvernement (fournisseur officiel), mais pied plus lourd
	Pied importé	Plus durable et de meilleure qualité pour patients plus riches
	Pied HCMV	Fabrication sur place, plus léger (cheville en plastique)
	Pas d'emboiture à contact total	-
<b>Can Tho</b>	Pied importé (Ossür)	Très cher mais très résistant pour patients riches
	Pied Can Tho (semelle EB1 + bois)	Peu cher, fabriqué localement, facile à réparer
	Pied Da Nang	-
	Pied HCM	-
	Pied Can Tho (bois et mousse)	Pour enfants et personnes âgées (léger et bon marché)
	Prothèse en PP	Prothèse classique, plus chère
	Prothèse en PN	Seulement pour amputés transtibiaux
	Prothèse en bois	Solide et lourde, pour adultes actifs

Tableau 16 Plusieurs offres pour plusieurs raisons

A Can Tho, un prothésiste note que ces produits sont considérés « *uniquement pour les personnes qui ont de l'argent* » [9]. Produits de haute technologie dans la catégorisation du VIETCOT, ces composants sont trop chers comparés aux autres composants disponibles localement, et par rapport à ce que les clients peuvent/veulent payer. Ainsi, les acheteurs de ce type de prothèses sont généralement des patients urbains aisés [11]. A Da Nang, les principaux acheteurs des genoux hydrauliques sont des vétérans de guerre, qui ont économisé l'aide de l'Etat pour pouvoir acheter une prothèse plus confortable et plus robuste [4].



Les composants les moins chers – niveau bas ou approprié – sont majoritairement fabriqués sur place, dans les centres. Ba Vi, Da Nang et HCM City 2 produisent des prothèses de pied. Tous les centres, excepté Ha Noi et HCM1, fabriquent les genoux, tiges et autres composants pour l'alignement à partir de polypropylène (PP) injecté dans une presse hydraulique (voir Figure 31 pour la liste des composants).

D'un premier point de vue, le choix des composants semble être en fonction des finances de chacun :

– *Tu peux leur demander quels patients demandent quoi et pour quelles raisons ?*

(...)

– *C'est en fonction de l'économie, de la finance de chacun. Et j'ai demandé le plus cher, pour une prothèse jusqu'en haut, jusque-là, c'est 10 millions. Et le moins cher, le même, mais c'est 3 millions et demi. Et en bas du genou c'est 4 millions.*

*[Tiré d'un entretien avec le prothésiste en chef de Da Nang]*

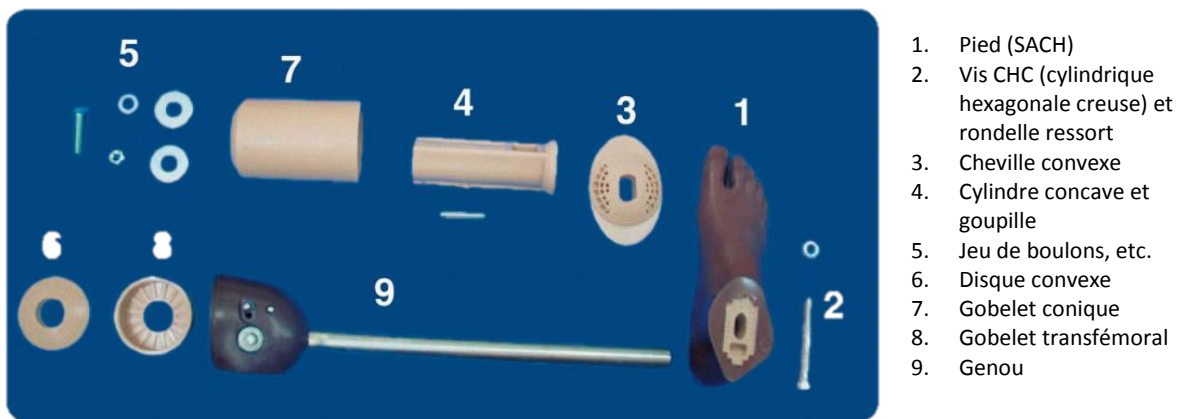


Figure 31 Système d'alignement et composants d'une prothèse (Source : CICR)

Dans cette optique, c'est le « patient- client » auquel le prothésiste s'adresse et pour qui il va proposer des solutions adaptées. Ainsi les modules importés seront plus particulièrement pour les personnes plus aisées, ou pour les amputés qui reçoivent des bourses du gouvernement (les fonctionnaires ou les vétérans). Les composants fabriqués localement sont moins chers, pour des patients plus pauvres. Ce sont ces produits qui nous intéressent par la suite.

### 3.2.2. De nouveaux produits fabriqués localement

L'analyse des composants fabriqués localement permet de montrer des mécanismes d'adaptation pour répondre aux besoins des utilisateurs, mais aussi au contexte. Ainsi, pour des procédés de fabrication à priori identiques (car suivant une réglementation internationale), des différences peuvent être trouvées entre les centres. La Croix Rouge, par exemple, soutient les centres de Da Nang, de Can Tho et de HCM1. L'organisation suit les normes internationales de fabrication des composants d'une

prothèse. Elle a fait don des presses à hydraulique – identiques – pour fabriquer le système d'alignement d'une prothèse. Cependant, grâce à la fabrication locale des moules, les formes des composants peuvent changer légèrement, ainsi que les tailles (par exemple le centre de HCM2 a un panel de taille plus large que celui de Da Nang).

A Da Nang, les techniciens nous font remarquer qu'ils ont changé quelques détails sur l'articulation du genou existant :

*« Il va te montrer la machine. Le genou ne leur allait pas mais du coup ils l'ont amélioré ». Je leur demande ce qu'ils ont changé. La composition de la tige, maintenant en aluminium, pour la rendre plus légère, et d'autres options qui augmentaient le coût, comme l'argent et le cuir (qui enveloppe le genou). « Ah oui, ils ont enlevé le lock aussi » : les deux techniciens expliquent que pour le modèle de genou existant, il fallait produire deux types de genou (pour amputé droit et amputé gauche, de façon à toujours avoir le verrou à l'intérieur en position assise). Alors ils ont développé un modèle avec des trous de chaque côté, de façon à pouvoir différencier plus tard où ils mettaient le verrou. Et ils ont amélioré le système de verrouillage, pour que ce soit plus facile pour les patients à bloquer le genou. Ils me disent avec une certaine fierté : « on n'est pas prothésiste ni ingénieur, mais on a réussi à leur proposer un modèle qui leur coûte moins cher et qui est plus facile à utiliser ». [Notes et entretiens avec les techniciens de Da Nang]*

Ce modèle d'articulation du genou est unique comparé aux autres centres, et répond à la recherche de réduction des coûts lors de la fabrication. Cette logique peut être rapprochée du 'Design for Manufacturing' dont nous avons parlé plus tôt.

Les phénomènes d'innovation et d'adaptation sont particulièrement notables au niveau des prothèses de pied. Ba Vi est le fournisseur attitré du gouvernement des modèles de prothèses de pied appelés EB-1 et EB-2 (des dérivés de SACH), ainsi qu'une variante du EB-1 adaptée pour les patients provenant des montagnes. L'équipe des prothésistes a travaillé durant trois ans en partenariat avec l'ONG POF pour créer le premier modèle EB-1. L'objectif était d'utiliser les matériaux existants localement (comme le caoutchouc) tout en gardant la performance biomécanique du pied artificiel. La variante d'EB-1 est constituée d'un socle de bois plus court pour permettre un appui flexible au niveau des orteils lors de la marche en montée. Ce cas illustre l'exemple d'une conception frugale, où les consultants américains ont cherché à améliorer la performance du produit initial, en utilisant des ressources locales et en réduisant les coûts. Cet exemple n'est pas sans rappeler celui du genou artificiel Jaipur que nous avons traité dans le chapitre 4. Les deux produits comportent de nombreuses similitudes : conçus par des étrangers au contexte BoP, puis progressivement fabriqués localement. Aujourd'hui, le centre fabrique les prothèses en mode semi-industriel et les vend à d'autres centres, voire les exporte dans les pays de l'Asie de l'Est.

Le pied EB-1 illustre une innovation par une intervention extérieure au centre. Le centre de Ba Vi a été l'un des premiers que nous avons visité, et nous avons cherché tout au long de notre recherche d'autres composants qui pouvaient illustrer de la même manière la conception frugale. Au centre de Da Nang, les techniciens produisent leur propre modèle. Centre urbain, la majorité de leur clientèle est constituée de citadins ou de villageois des environs. La région est plutôt développée, très orientée

sur le tourisme de luxe. Les pieds de Da Nang sont à l'image de la ville, avec une esthétique très développée et une recherche de couleur peau.

Dans le centre HCM2, un technicien note que les modèles de Da Nang, malgré l'appréciation de leur esthétique, ne sont pas robustes : « *parfois ils durent 1 an, parfois 1 mois, on ne sait jamais* » []. Il décrit par la suite les trois critères essentiels dans le choix d'un composant terminal : l'esthétique, le prix, et le poids. Selon les composants, ces différents critères sont priorisés : le pied de Da Nang est esthétique, mais plutôt lourd comparé à d'autres modèles, un modèle fabriqué localement est plus léger, mais plus cher, et les pieds importés peuvent combiner esthétique et légèreté, mais seront encore plus chers.

Par ces résultats, on commence à voir apparaître une sorte de découpage des fonctions, considérées jusque-là comme agrégées et difficilement dissociables. Le dernier centre visité, le centre rural de Can Tho, a été une mine d'informations pour explorer d'avantage ces idées. Lors de notre visite, le P&O installe en ligne une dizaine de pieds différents pour les présenter :

*« Celui-là est le meilleur de sa catégorie mais il est très cher et doit être importé depuis le Royaume-Uni où les plus grands spécialistes du monde travaillent sur les propriétés du caoutchouc. Celui-là est très lourd, et ne permet pas une marche souple, mais il est très solide et dure longtemps. Celui-là est léger, il a été fabriqué spécialement ici pour les personnes fragiles, les enfants et les vieilles personnes. Parce que les autres prothèses ne leur allaient pas, il fallait quelque chose de pas cher, parce que les enfants grandissent et les vieilles personnes ne s'en servent pas beaucoup, alors ce n'est pas grave si elles ne durent pas longtemps, et si elle n'absorbe pas bien les chocs. » [Entretien avec un prothésiste de Can Tho].*

Certains produits sont donc importés (« les meilleurs »), mais la clientèle du centre est plutôt pauvre, et ce fait est rare. Les « celui-là » dont parle le prothésiste désignent tour à tour des pieds de Da Nang, de Ba Vi, mais aussi des modèles que nous n'avions encore jamais vu, car inventés localement pour répondre à un besoin spécifique. Pour les personnes âgées ou les enfants, il fallait un pied très léger et pas cher du tout : les prothésistes ont inventé un pied sans bois intérieur, composé uniquement de mousse plastique. Le pied ainsi fabriqué perd en fonctionnalité de marche (perte de l'absorption des chocs, du roulement du pied, etc.) mais répond à un besoin essentiel local. Autre exemple : pour les personnes qui travaillent au champ, les prothésistes fabriquent des prothèses entièrement en bois, très lourdes donc « juste pour des adultes forts », mais extrêmement robuste à la charge.

De fait, chaque produit semble exister par la proposition d'une valeur essentielle, et en faisant des compromis sur des fonctions additionnelles devenues secondaires : un pied solide ne sera pas léger, mais durera longtemps. Un pied léger sera facile à porter pour des amputés plus faibles, mais ne durera pas longtemps. Et un pied qui rassemble tous les critères serait plus cher. Ces données sont rassemblées dans le tableau 17 qui permet d'illustrer cette catégorisation d'utilisateurs et de propositions technologiques correspondantes.

Groupe d'utilisateurs	Spécificités	Impact sur les choix technologiques
Vétérans ou fonctionnaires	Financement du gouvernement tous les trois et pour l'achat d'équipements prothétiques	Permet la marche autonome
Patients privés	Prêts à payer pour une prothèse qui leur convient	Plus de technologie, importation de composants
Amputés urbains, Vétérans	Marche sur sol plat Utilisation de vélos Port de chaussures Recherche de l'anonymat (ne veulent pas être identifiés comme amputés)	Prothèse légère, qui permet une marche normale, bonne finition esthétique, correspond au port des chaussures
Amputés ruraux	Travail dans les rizières, pendant des heures (10h/jour) Port de poids lourds Port de sandales	Technologie robuste, résistante à l'eau, confortable, facile à réparer L'esthétique n'est pas vraiment important (à cause de la boue)
Amputés vivant dans les montagnes	Vivent sur le flanc des collines (surfaces non planes) Marche sur des pentes	Technologie robuste et plus légère, cheville flexible, peu de maintenance

Tableau 17 La catégorisation des patients (construite à l'aide des entretiens)

A partir d'un processus de fabrication standard apparaît une offre diversifiée et ciblée sur l'utilisateur en tant que patient, client et être social. Le diagnostic du patient que nous avons abordé plus haut sert non seulement à élaborer une offre sur mesure, mais aussi à cibler les éléments fonctionnels essentiels de la prothèse. Le prix est bien sur un élément décisif dans le choix, mais aussi l'activité de l'utilisateur qui impacte la décision du prothésiste.

Ainsi, d'une prothèse « qui marche », car elle contient toutes les fonctions requises pour rendre le patient autonome, apparaissent plusieurs « marches » possibles en découvrant les fonctions entre elles et en les priorisant. La description des fonctions essentielles des prothèses de pied locales fait émerger une catégorisation de besoins essentiels et d'utilisateurs associés. Que le patient soit citadin, rural ou montagnard, qu'il travaille au champ ou dans un magasin, qu'il soit riche ou pauvre, il existe une prothèse qui correspond à son profil : une prothèse de bois pour les travailleurs, une prothèse en PP pour les urbains qui s'attachent à l'esthétique, une prothèse à cheville souple pour les amputés vivants dans la montagne.... La description des fonctions essentielles de ces modules dévoile un « juste-suffisant » entre performance et coût pour une prothèse « qui marche » dans différents contextes et pour différents utilisateurs.

### 3.3. Pratiques de fabrication de la prothèse : standards adaptables ou adaptation de standards ?

La fabrication de la prothèse consiste en la fabrication de l'emboiture, l'assemblage des composants, et la fabrication de l'enveloppe extérieure. L'annexe 11 présente une vue générale de ces étapes en utilisant des photos prises dans les centres. Nous suivrons ces étapes pour faire apparaître les éléments qui viennent questionner la procédure de fabrication standard pour une adaptation locale.

#### 3.3.1. Fabrication de l'emboiture : l'interface entre l'individu et l'objet

L'emboiture est la partie qui est au contact avec la peau de l'utilisateur : c'est par son intermédiaire que le patient pourra faire bouger la prothèse et marcher avec. L'adaptation de l'emboiture aux caractéristiques de l'utilisateur est donc fondamentale.

Il existe différents types d'emboiture, qui ont chacun leurs défauts et leurs avantages. Le manuel de formation Vietcot note plusieurs systèmes, regroupés en trois catégories :

- Les emboitures à contact partiel, où le moignon est en contact variable au niveau de quelques points d'appuis selon les mouvements du corps. La prothèse est maintenue par une ceinture ou des bretelles. Ce système a pour avantage d'être facile à appareiller et à ajuster. En échange, il est difficile à contrôler durant la marche et nécessite beaucoup de concentration et d'énergie pour leur maintien.
- Les emboitures à contact important ; ce sont des emboitures à succion, où l'extrémité du moignon est libre, séparée de l'emboiture par une chambre en dépression, ou des emboitures à adhérence musculaires, où les muscles assurent le maintien de l'appareil grâce à leur contraction durant la marche. Plus facile à fabriquer, ce type d'emboiture n'est pas adapté à toutes les utilisations (difficulté de marche active).
- Les emboitures à contact total, où le moignon est en permanence en contact avec toute la surface de l'emboiture. Sauf en cas de pathologie du membre résiduel, ce type d'emboiture est celui préconisé par l'IPSO pour son confort de marche et la diminution des risques traumatiques du corps.

Nos observations montrent des différences de choix entre le nord et le sud du Vietnam : au Nord, les patients sont presque totalement équipés d'emboitures à contact total. Au Sud, elles sont complètement absentes. A Da Nang, un prothésiste explique que la chaleur et l'humidité de l'air font transpirer la peau plus facilement que dans le Nord. Les emboitures à contact total ne tiennent pas sur le patient, donc ils préfèrent utiliser des emboitures à contact partiel [4, 6].

La fabrication des emboitures est une étape essentielle, car elle permet de s'adapter à la forme anatomique du patient. Le diagnostic et les mesures de départ servent de base pour fabriquer un premier moule en plâtre qui servira de modèle pour le manchon. Cette étape suit un protocole de fabrication des moules successifs rigoureux.

Cependant, les observations des techniciens en activité semblent montrer que ces mesures initiales ne sont pas suffisantes car elles ne permettent pas de représenter le membre résiduel dans des conditions de support de charge. De plus, la nature du moule en elle-même peut parfois sujette à des déformations (notamment phénomène de retrait du plâtre) que le P&O doit rectifier [4]. Les observations montrent que les premiers moules sont modifiés en l'absence du patient, les techniciens polissant une partie, consolidant une autre. Ces gestes semblent faire partis du savoir-faire du prothésiste :

*Peut-on tout apprendre à la formation Vietcot ? Un professeur explique que le savoir-faire s'acquiert au fur et à mesure de l'expérience : « Plus vous faites des prothèses, plus vous gagnez en expérience, et donc en précision. C'est pourquoi les étudiants apprennent beaucoup au contact d'un professeur expérimenté qui leur apprend plus que les leçons théoriques : ils savent comment faire, ils sentent comment faire, comme des artistes » [tiré d'un entretien avec un professeur de Vietcot 2].*

Dans cette phase de fabrication de l'emboiture, les compétences, l'expérience et le «savoir-faire» du prothésiste sont d'une importance majeure. Nos vidéos montrent des gestes rapides, sûrs d'eux, des croquis dessinés de façon précise et de mémoire, des mesures prises en une fois, puis des prothèses finies avec beaucoup de précision, parfois avec des outils simples.

Ces savoir-faire permettent de se rapprocher au maximum des besoins du patient. Les procédures de fabrication standard laissent ces marges d'adaptation pour faire correspondre la prothèse à son utilisateur : en ce sens, ce sont des « standards adaptables ».

### **3.3.2. Techniques de fabrication de l'emboiture**

Les emboitures peuvent être en bois ou en cuir, mais sont plus généralement en plastique. Deux techniques sont enseignées à Vietcot à partir du polypropylène (PP). La première est appelée la technique « sous vide » où une bande de PP est chauffée puis posée sur le moule en plâtre. L'aspiration de l'air du moule permet de fixer le PP au plâtre<sup>73</sup>. La deuxième technique est celle de la lamination : le PP est sous forme liquide est versé dans un tuyau relié d'une part à un sortie d'air, et de l'autre au plâtre. La résine liquide coule le long du plâtre, enfermé dans un plastique qui l'entoure<sup>74</sup>. D'après un professeur de Vietcot, cette deuxième technique est plus efficace, permet d'éviter le gaspillage de résine PP et obtient de plus beaux résultats visuels [2]. Cette dernière technique n'est pourtant pas utilisée dans les centres visités. A Da Nang, les prothésistes expliquent :

*Lorsque le centre a ouvert (en 1988), les premières prothèses étaient en bois, c'est ce qu'on savait faire de mieux. Puis les techniques ont lentement évolué, et on est passé à la lamination et à la technique sous vide. Maintenant on fait exclusivement de la technique sous vide. [5]*

*Plus tard, je pose la question aux techniciens : « Pourquoi vous n'utilisez pas la technique de lamination ? » Ils me répondent sans s'arrêter de travailler : on vit dans un environnement qui a*

---

<sup>73</sup> Pour une explication en image, voir annexe 11

<sup>74</sup> Pour une explication en image : [https://www.youtube.com/watch?v=3H\\_aUEjywm](https://www.youtube.com/watch?v=3H_aUEjywm)

*trop de poussière et qui vient se coller à la résine. Ça donne un aspect sale à la prothèse. Et la technique est plus difficile à réaliser, on est plus à l'aise avec nos méthodes. [4]*

Depuis un large panel de méthodes de fabrication enseignées, les prothésistes et techniciens se spécialisent sur une technique en particulier. Le même constat peut être fait sur les matériaux : la formation Vietscot enseigne un grand nombre de techniques sur des matériaux différents (différents types de plastique, bois, ...). Cependant dans tous les centres, on nous a présenté une grande majorité de prothèses fabriquées en PP, avec la technique sous vide.

Plusieurs éléments peuvent expliquer ce constat. D'une part le rapport qualité-prix du PP reste le meilleur sur le marché, et pour cette raison ce matériau est largement utilisé dans les pays en développement. Le PP est reconnu comme matériau stable, ayant une bonne compatibilité en contact sur la peau, et facilement thermo-déformable pour travailler la forme. Son utilisation a fait l'objet d'un grand support de l'ICRC pour développer la technique dans les pays en développement, soutenu ensuite par l'ISPO en 2004. Cependant ce matériau comporte des défauts non négligeables :

*A Ho Chi Minh Ville, dans le centre n°2, le prothésiste en chef se fait l'avocat de prothèses en bois qu'il trouve plus adaptées aux conditions locales, malgré leur poids. Le PP est un plastique non résistant aux UV et à l'eau. Il conclut : « ce n'est pas bon de porter la prothèse à l'extérieur. Mais en même temps, il n'y a pas d'autres choix » [tiré de l'entretien 8].*

*Au Laos, l'opportunité m'a été donnée de discuter avec un prothésiste du centre de rééducation COPE de Vientiane. Issu également de la formation Vietscot, il explique que les conditions au Vietnam ne sont pas les mêmes qu'au Laos, et qu'il est difficile d'appliquer ce qu'il a appris. Notamment l'utilisation du PP : « avant on n'utilisait pas de PP, que des matériaux locaux. Maintenant, l'ONG avec qui on travaille nous a dit : travaillez avec du PP, c'est le meilleur matériau. Mais ce n'est pas bon pour notre pays : on a trop de soleil, trop d'eau, et la prothèse se dégrade trop vite » [tiré de l'entretien 16].*

Cette importance du contexte partenarial et de l'implication des ONG dans l'orientation des techniques de fabrication est souvent notée dans les entretiens [9, 10, 12]. Par exemple, le centre VIETCOT possède de nombreuses machines et outils, en raison de son statut de centre officiel du gouvernement et de son partenariat étroit avec Otto Bock, ce qui leur permet de faire travailler les étudiants sur plusieurs techniques.

Tout se passe comme si les partenariats – ou de façon générale l'histoire du centre - ont un impact sur les choix de production, et donc sur la forme finale des prothèses. Ces modes de fonctionnement historiques sont parfois difficiles à remettre en cause, ce que montrent les désaccords sur l'utilisation du PP, ou encore le projet EB-1. L'expert consultant de POF explique les conditions de la genèse d'un projet du nouveau pied artificiel EB-1, conçu en collaboration avec le centre de Ba Vi :

*« Quand nous avons commencé le projet, Ba Vi avait déjà un pied en bois très basique. Nous avons donc commencé à travailler avec eux sur les paramètres de « ce qu'ils pensaient qu'ils voulaient », en termes de fonctions. (...) Le pied original avait la section en bois exposée aux éléments, sans protection extérieure. Donc c'était la première étape, faire un pied plus durable (...) »*

*« Ce pied a été utilisé pendant plus de 15 ans, jusqu'en 1996 (quand le projet a commencé). Donc ils avaient beaucoup... d'expérience. Le pied original a été introduit par le gouvernement de l'Allemagne de l'Est, durant l'ère communiste. A cette époque le Nord Vietnam et la RDA avaient des relations très proches, notamment sur les appareils orthopédiques » [tiré de l'entretien 11].*

Par la suite, le consultant explique la complexité de convaincre de changer de mode de fonctionnement pour utiliser du caoutchouc produit localement. Ce changement a été possible grâce au support du gouvernement.

Si le contexte historique implique des façons de faire différentes, les professionnels P&O semblent adapter en retour leurs techniques face à ce contexte. L'expertise qu'ils développent dans les techniques choisies, le choix de composants adaptés aux conditions locales... tant d'éléments qui démontrent une cohérence des pratiques à la fois en utilisant les marges de flexibilité des standards ou en les adaptant directement au contexte.

### **3.3.3. Alignement et itérations : des adaptations progressives tout au long du processus de fabrication**

L'adaptation individuelle de la prothèse se fait également par modifications itératives lors du premier test d'appareillage, où la position de chaque composant est ajustée en fonction des caractéristiques du patient (comportement, posture ...). Lorsque l'emboîture est prête à la pose, les composants de la prothèse sont alignés par rapport à un système de référence statique: l'alignement. Suivant le principe d'équilibre (somme des forces est égale à zéro), le prothésiste rectifie ou ajuste l'alignement des composants, parfois en remodelant certains éléments. La prothèse entière est alors observée dans un mouvement dynamique. Les formateurs du centre VIETCOT insistent sur l'importance de cette dernière étape :

*« Une conception médiocre de l'emboîture, une mauvaise compréhension des habitudes du patient, et un alignement mal fait peuvent facilement aboutir à une combinaison non optimale des forces et des moments fléchissants, ce qui rendrait la prothèse très difficile à porter » [Tiré de l'entretien 1].*

*Mais concrètement, comment vous faites pour combiner tous ces éléments ?*

*Et bien par exemple, un pied est standard, donc il faut le faire correspondre aux habitudes de marche de l'utilisateur. Par exemple, si cette personne porte des talons ou pas (...) la première étape est de trouver l'angle du pied par rapport au sol, pour avoir le dessous du pied le plus plat possible ». En joignant le geste à la parole, il met un morceau de bois sous le talon : « comme ça tu peux aligner le reste des composants en prenant en compte l'utilisateur » [Tiré de l'entretien 2]*

Les conditions de la formation à VIETCOT sont différentes de celles des centres visités. Les équipements sont parfois plus réduits, notamment dans les zones rurales. Cet alignement, essentiel pour adapter la prothèse à l'utilisateur, est souvent fait en utilisant un pendule pour garder la verticalité. Ces gestes montrent l'adaptation des pratiques face à un environnement pauvre en ressources.



Les modifications de la prothèse peuvent se poursuivre dans les premiers tests, au cours de la période de rééducation des muscles. Une durée de deux ou trois jours est préconisée pour vérifier si la prothèse s'adapte bien au patient. Elle doit être accompagnée de toute l'équipe de rééducation, composée normalement d'un médecin, d'un kinésithérapeute, d'un prothésiste et d'un psychologue (d'après les recommandations de l'IPSO). Nous avons suivi par trois fois l'évaluation de sortie des patients (au VIETCOT et deux fois à Da Nang). Ici encore, nous avons observé une grande variabilité dans la composition de cette équipe de réadaptation, selon les disponibilités des professionnels de la santé, et la proximité d'autres départements comme la chirurgie ou la physiothérapie: le prothésiste était toujours présent, accompagné parfois d'un médecin, parfois d'un physiothérapeute, et parfois des deux. Tout comme la procédure d'entrée, la procédure de sortie standardisée semble reposer principalement sur l'expertise du corps médical qui « juge à vue » si le patient peut sortir.

### 3.3.4. L'enveloppe extérieure de la prothèse : entre esthétique et économie

La dernière phase de la fabrication d'une prothèse – sa touche finale – est la réalisation de l'enveloppe esthétique qui cache les composants pour donner la forme d'une jambe humaine. L'observation d'une prothésiste à Hanoi montre la minutie de cette dernière étape et l'optimisation des chutes de bande de PP : elle découpe, recolle, fait tourner les bandes jusqu'à recouvrir la jambe. Cet exemple illustre la négociation de deux aspects essentiels lors de la fabrication : l'esthétique et le coût. L'esthétique doit être sans défaut, car le travail sera jugé sur la qualité de la réalisation extérieure [1]. Les P&O insistent sur cette dimension esthétique car elle permet aux utilisateurs de cacher leur handicap ou ne pas avoir honte de leur prothèse [1, 4]. Mais l'optimisation des bandes de PP utilisées pour faire cette enveloppe esthétique semble également montrer que l'économie des ressources peut être plus importante que la recherche de l'esthétique. La combinaison des chutes de bandes de PP force le technicien à frotter d'avantage les irrégularités, ce qui peut se traduire par une perte de l'effet « lissé » final. Ce phénomène de réutilisation a été observé dans les centres ruraux, où le PP est judicieusement utilisé, mais pas dans les centres urbains qui avaient les poubelles pleines de chutes de bandes plastiques.

Cette analyse des entretiens et des observations montre la complexité des mécanismes mis en œuvre localement pour fournir des prothèses adaptées aux amputés vietnamiens. D'une part, les procédures de fabrication et d'appareillage sont conçues pour pouvoir adapter, à chaque étape, la prothèse à l'utilisateur. Cette adaptation se fait par ajustement aux caractéristiques du patient (mesures, alignement,...), ou par l'expertise du P&O (diagnostic fonctionnel, fabrication de l'emboiture, esthétique globale, ...).

D'autre part, cette analyse montre l'importance du contexte qui oblige ou suggère des modifications dans la procédure d'appareillage et dans les techniques de fabrication. Ce contexte peut être de l'ordre géographique, climatique, ou historique. Par exemple les partenariats avec les ONG modifient une partie de la procédure d'appareillage. La fabrication de la prothèse s'adapte à ces éléments environnementaux.

Enfin, les environnements parfois pauvres en ressources et en infrastructure des centres forcent les prothésistes à employer de nouvelles pratiques pour maintenir la valeur globale de la prothèse. Quelle que soit la technique utilisée ou les contraintes du contexte, l'objectif à atteindre est de concevoir et de fabriquer une prothèse « qui marche ». Le produit ne peut pas être conçu localement sans prendre en compte les spécificités des techniques de fabrication, les ressources et les matériaux disponibles. Ces considérations, ainsi que la recherche de réduction des coûts de fabrication (ce que montre par exemple la réutilisation de chutes de PP), montrent une maîtrise des coûts dans une perspective plus large que ce que nous avons proposé dans le chapitre 4, c'est-à-dire la réduction des coûts par focalisation sur les fonctions essentielles. La prothèse est repensée dans une optique de 'Design for Manufacturing', où l'objectif est de réduire les coûts de production sans compromettre la qualité du produit (Ulrich & Eppinger, 2003). En ce sens, la fabrication est aussi frugale, car elle vise fabriquer un produit « juste-suffisant ».

De plus, à travers cette analyse, l'utilisateur n'est plus le seul à être au centre des préoccupations, mais aussi l'ensemble des données du contexte environnant - de façon proche (caractéristique du centre) ou plus générale au Vietnam (implication du gouvernement, données géographiques...). La prothèse « marche » dans cette hétérogénéité de situations.

### *3.4. Reconception dans l'usage par les patients*

Pour finir, nous nous intéressons à l'usage réel des prothèses. Nous avons eu parfois l'occasion de rencontrer quelques patients et d'échanger avec eux sur leur prothèse. Deux vétérans amputés ont été rencontrés dans le centre de Can Tho :

*De leur prothèse d'origine, rien n'a été laissé. Cela faisait 15 ans qu'ils portaient la même prothèse, et au fur et à mesure de son usure et de son usage, des éléments ont été remplacés. Sur l'un d'entre eux, la fermeture en cuir est maintenant un lacet, les orteils ont été coupés pour transformer le pied en pilon, et la cheville a été renforcée par une plaque en acier. Le vieux rajoute : « je travaille 10h par jour dans les champs de riz, je transporte des grosses charges sur mon dos, il faut bien que ma prothèse tienne ! » Alors, quelle prothèse vous-allez choisir ? « La même », il répond. Mais pourquoi pas une prothèse en bois, c'est plus solide, lui propose le prothésiste. « Oui, peut être » mais pas convaincu. [Tiré d'un entretien avec deux patients à Can Tho].*

L'adaptation de la prothèse ne s'arrête pas à la fin de la fabrication: la conception du produit se poursuit pendant l'utilisation, et la prothèse est personnalisée pour s'adapter dans les pratiques quotidiennes. Nous avons malheureusement eu peu l'occasion de discuter autant que nous l'aurions voulu avec les patients – la situation s'y prêtait mal – mais les sites internet sur les prothèses regorgent de photos de prothèses adaptées localement, en Asie, en Afrique et en Amérique du Sud, ce qui montre que ce phénomène serait courant.

Que faire de ce type de données ? Pour le prothésiste français interviewé, ce genre d'adaptation individuelle est signe d'une mauvaise conception, et ces signes doivent être écoutés [15]. Nous l'avons dit plus haut, les prothésistes s'intéressent à l'usure et aux modifications de la prothèse pour comprendre leurs défauts. Dans le cas de l'ONG POF, le prothésiste interviewé raconte que l'étude des prothèses par les vietnamiens des collines a permis d'élaborer un nouveau modèle de pied ;

*« Nous avons identifié un groupe d'amputés vivant dans les régions montagneuses, dans les provinces comme Son La, Kappa... Ces familles vivent sur le flanc des collines, et doivent monter et descendre la colline. Ce qui présente un vrai challenge, parce qu'utiliser une prothèse sur une pente (...) on doit porter une prothèse avec une cheville à angle flexible. Or la plupart des prothèses fabriquées au Vietnam ont une cheville fixe. Ce qui a créé... nous avons observé que beaucoup d'amputés coupaient le bout des pieds, d'à peu près 2 pouces. Ils transforment les pieds pour les rendre très courts, et ils coupent un rayon sous les orteils pour pouvoir écraser le pied plus facilement, ce qui leur permet de plier le pilon plus facilement et monter les pentes. » De ces informations les prothésistes ont conçu un pied avec un talon plus court, et un cœur en bois plus petit pour permettre à la moitié du pied de se plier. [Tiré de l'entretien 11]*

Une autre approche serait de favoriser cette adaptation par bricolage. Dans les centres d'Ho Chi Minh (1 et 2), les prothésistes ont souligné l'importance de la modularité de la prothèse pour prolonger sa durée de vie par les patients à faible revenu. L'utilisateur peut alors « *changer de petites pièces de la prothèse* » quand ils n'ont « *pas d'argent pour changer toute la prothèse* » [9]. D'une valeur globale proposée par le prothésiste, les utilisateurs peuvent redécouper les composants pour consolider ou modifier des parties du produit vers une utilisation plus adaptée.

## 4. Discussion : vers la définition de plusieurs valeurs essentielles

### 4.1. Importance de l'environnement : des Scènes pour penser inclusif

Cette étude montre la complexité des mécanismes mis en œuvre localement pour fournir des prothèses adaptées aux amputés vietnamiens, et plus particulièrement aux patients défavorisés. Tout au long de la chaîne de conception et de fabrication, les P&O et utilisateurs mettent en place des stratégies pour à la fois rapprocher la prothèse d'un besoin local et rester en cohérence avec l'environnement.

Les éléments fonctionnels qui constituent une prothèse et leur assemblage peuvent être modifiés. Ces modifications font suite à une négociation des procédures standards au cours des pratiques professionnelles, soit pour répondre aux contraintes de l'environnement (disponibilité des ressources et des infrastructures, mais aussi données géographiques, climatiques, historiques...), soit pour répondre à des exigences de réduction des coûts (non gaspillage des matières premières, innovations locales pour des composants moins chers...). Les prothésistes et techniciens assimilent toutes ces données dans leurs savoir-faire pour faire le tri des bonnes techniques adaptées au contexte, afin de construire *in fine* la valeur globale de service d'une prothèse. Ces pratiques, indicatrices d'intelligences

locales, replacent les dimensions commerciale et professionnelle au cœur des enjeux de la conception frugale.

L'analyse de ces terrains ethnographiques suggère également de prendre en compte les partenariats industriels et avec les ONG dans l'orientation des choix de conception. Les machines, les procédures et les formations peuvent être différentes d'un centre à l'autre, ce qui peut expliquer la variabilité des techniques que nous avons observée. La connaissance du terrain des ONG ne doit pas être sous-estimée du fait des années de partenariat et d'expérience dans le domaine des prothèses et orthèses, ce qui les a amenés à développer des pratiques plus adaptées aux réalités locales. Ces connaissances forment à la fois un socle d'expertise et de notoriété (comme le réseau ISPO ou la Croix Rouge) et des NTO dont il est difficile de s'affranchir. L'exemple du consultant américain qui a passé cinq années à convaincre de changer de matériaux et de techniques de fabrication des pieds artificiels est à ce titre révélateur. L'explicitation de ces dimensions historiques et contextuelles pour comprendre les NTO associés au contexte permettrait de mieux comprendre les choix historiques de conception et de redéfinir la valeur du produit vers les besoins locaux.

Notre étude montre ainsi de nombreuses informations sur l'environnement qui conditionnent les formes d'adaptation des pratiques et des produits. En étudiant l'adoption d'innovations médicales, Shluzas, Steinert, et Leifer (2011) montrent que les produits qui réussissent le mieux sont ceux qui génèrent de la valeur auprès des multiples parties prenantes impliquées : la valeur du produit est co-créée par l'ensemble du système. Dans notre étude également, la valeur d'un produit doit être raisonnée non seulement par rapport aux utilisateurs, mais aussi par rapport à des éléments du contexte dans lequel il est créé et utilisé. Dans le chapitre 5, nous avons proposé les Scènes comme outils de représentation de l'environnement. Ce chapitre permet de consolider notre proposition. Les éléments du contexte, que nous avons soulevés dans ce chapitre, peuvent être également réintégrés dans la méthodologie de construction des Scènes proposée dans le chapitre 4.

Nous proposons en illustration quelques exemples de Scènes. Pour représenter différents niveaux de données environnementales (liées à un site ou liées à l'environnement plus global), nous proposons de séparer les Scènes Principales (représentation d'un environnement géographique par exemple) (Figure 32), des Scènes Intermédiaires (comme la représentation d'un centre de rééducation)(Figure 33).

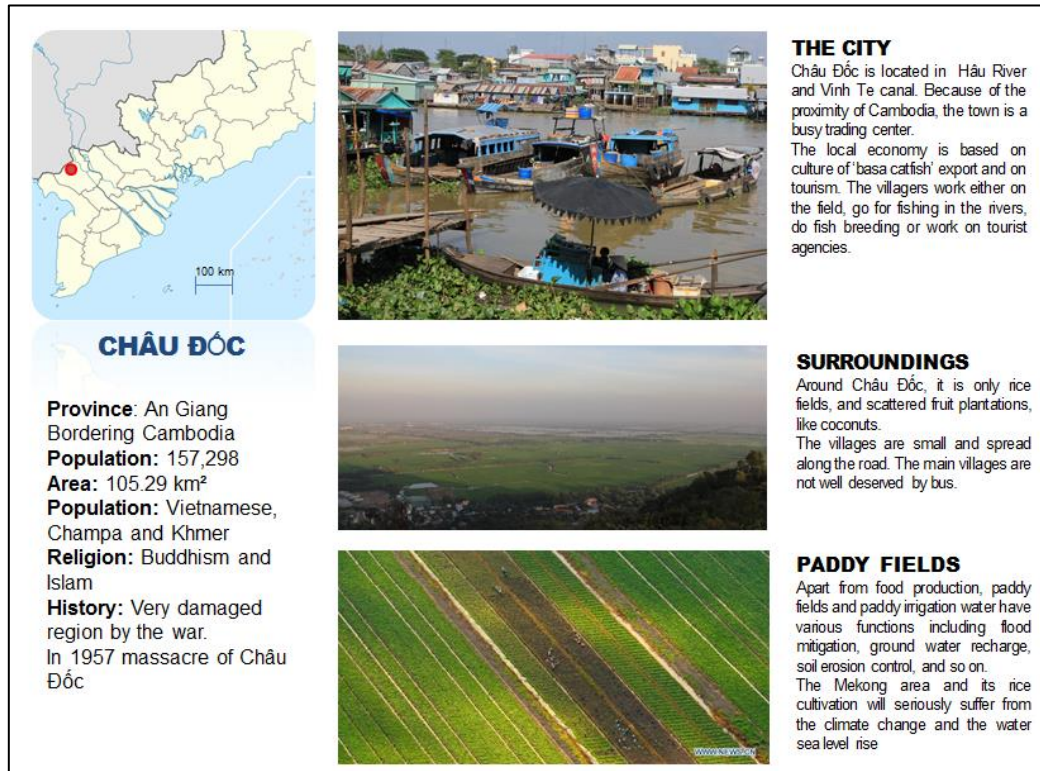


Figure 32 Scène d'un environnement global



Figure 33 Scène d'un environnement proche (centre de rééducation)

La prise en compte des dimensions de l'environnement par les Scènes soulève un aspect fondamental qui vient enrichir notre modèle de conception frugale : l'adaptabilité d'un produit frugal à être fabriqué localement. Les résultats montrent que le « juste-suffisant » entre fonctions essentielles et réduction des coûts est redéfini durant la fabrication, négociant ce qui a été prévu par les concepteurs. De fait, la valeur du produit est redéfinie (ou partiellement redéfinie) par les pratiques de fabrication pour pouvoir répondre à la fois aux contraintes du contexte environnant et aux besoins des utilisateurs (voir aussi chapitre 5).

Concevoir un produit frugal implique donc de considérer les pratiques de production locales pour pouvoir faire exister la valeur essentielle dans un contexte local. La conception frugale porte intrinsèquement un aspect inclusif, dans le sens où elle implique les maillons de la chaîne de production dans la création du produit frugal.

La dichotomie relevée dans le chapitre 2 entre les approches orientée marché et orientée inclusif pourrait s'effacer vers un modèle mixte, à la fois inclusif et visant à développer un produit pour des consommateurs BoP. L'inclusion des fabricants locaux peut être pensée en amont de la conception par l'intégration des données telles que la disponibilité des ressources, l'existence (ou non) d'infrastructures, les matériaux travaillés et les techniques de fabrication locales. La variabilité des pratiques implique de réfléchir un '*Design for Manufacturing*' local de façon à optimiser la conception frugale par rapport à un contexte spécifique. Intégrer ces considérations en amont (sous forme de Scènes par exemple) permettrait de concevoir un produit adaptable à une production locale, de façon à impliquer la population BoP non plus uniquement comme consommateur, mais aussi comme partie prenante de la chaîne de valeur inclusive.

#### *4.2. Désagrégation et focalisation : des valeurs essentielles pour des besoins essentiels*

Le travail d'un P&O est de concevoir et de fabriquer une prothèse adaptée à l'individu, en choisissant des composants adaptés. Une multitude de combinaisons sont possibles, compte tenu de la diversité des cas et des offres de produits. Cependant une simplification des produits apparaît au-delà de cette variabilité.

Les résultats permettent d'interroger nos précédentes propositions sur les modèles de conception frugale (chapitre 4). Les modules d'une prothèse suivent une conception par agrégation, où la fonction globale de service est difficilement dissociable en fonctions essentielles et additionnelles. En ce sens, un composant est appelé élément fonctionnel par les P&O. Garder la valeur globale du produit nécessite de mettre en place une batterie de test pour vérifier chacune des fonctions du composant après production, d'avoir les infrastructures nécessaires pour manufacturer le produit localement (si le produit n'est pas importé), et de s'approvisionner des bons matériaux : en somme, de recréer l'écosystème de fabrication pour pouvoir garder cette valeur.

Cependant, les conditions ne sont pas toujours réunies pour pouvoir répliquer le produit de manière standardisée et globalisée. Face à un contexte parfois pauvre en ressource, variés selon l'histoire et les partenariats, et gérant des NTO locaux, ce modèle d'agrégation peut être mis à l'épreuve.

Notre analyse montre finalement une désagrégation des fonctions lors de la fabrication des composants. D'une valeur globale « prothèse qui marche », plusieurs valeurs essentielles apparaissent, suivant une focalisation sur une fonction essentielle pour répondre à un besoin essentiel. En décloisonnant les fonctions et en isolant les exigences standard, les P&O sont plus à même de se concentrer sur la fonction essentielle ( $F_{Es}$ ) et de réduire les coûts sur les fonctions additionnelles ( $F_{Ad}$ ) devenues secondaires (représenté dans l'Équation 10).

$$V_{Composant} = \left[ \frac{F_{es}}{Coût} \right] + \left[ \frac{F_{ad}}{Coût} \right] + \left[ \frac{E_{int+ext}}{Coût} \right]$$

Équation 10 Valeur d'un composant d'une prothèse frugale

De plus, lors de l'assemblage des composants et de la fabrication de la prothèse, l'expertise des professionnels joue un rôle essentiel dans la (re)configuration du produit final, d'une part pour s'adapter à l'utilisateur final, et d'autre part pour s'adapter au contexte. Les P&O « trient » ainsi les exigences associées aux fonctions essentielles des composants et de leur assemblage, de celles qui peuvent être négociées sur des fonctions additionnelles (Équation 11).

$$V_{Prothèse} = \frac{\sum [F_{es}]_{comp} + E_{int+ext}}{Coût_{Fab+As}} + \frac{\sum [F_{ad}]_{comp} + E_{int+ext}}{Coût_{Fab+As}}$$

Équation 11 Valeur d'une prothèse frugale

Pour aller plus loin, il semblerait que cette redéfinition de la valeur essentielle se prolonge dans l'usage. Malgré le peu de patients rencontrés dans cette étude, l'analyse des entretiens montre que la prothèse est appréhendée dans une logique de modularité, en remplaçant, adaptant ou modifiant des parties. Ainsi les amputés des montagnes coupent les orteils des composants terminaux pour faciliter leur marche sur des surfaces pentues, et les agriculteurs du sud du Vietnam consolident leurs jambes artificielles pour qu'elles puissent résister aux dures conditions de travail dans les rizières. Plus on rentre dans les pratiques locales et les aménagements locaux, plus le produit est déconstruit, et plus la valeur essentielle est identifiable.

En résumé, nos résultats montrent que les gestes d'appropriation permettent de redéfinir la valeur de l'objet. Cette appropriation prend naissance dans la conception, se consolide durant la fabrication, et se prolonge dans l'usage. Echo à la littérature en sciences et technologie : la technologie suit des trajectoires complexes et multidirectionnelles, au dépens de décision et de négociations entre l'innovateur et les utilisateurs potentiels, entre forme fixe et forme flexible, appropriée par les acteurs jusqu'à sa stabilisation pour accomplir la raison de son existence (Latour, 1987 ; Vinck, 2009).

Ces mécanismes d'appropriation pourraient être en retour réutilisables en amont de la conception. Tout comme les prothésistes se servent des anciennes prothèses pour guider leur diagnostic, nous proposons d'utiliser ces gestes d'appropriation pour identifier la valeur essentielle du produit : épuration, modification, ou réparation montrent ce que les utilisateurs veulent préserver en fonction

d'un contexte d'usage, soit la valeur essentielle de la prothèse. Par ailleurs, si la valeur essentielle est contextuelle, l'identification des valeurs et de leur environnement associé permettrait de concevoir différents produits frugaux interchangeables selon les situations.

#### *4.3. L'adaptabilité : vers un modèle de conception ouverte*

Comment concevoir des produits frugaux adaptables à cette multiplicité de contextes et de pratiques ? Les résultats de ce chapitre, complétés des précédentes contributions, permettent de tracer l'ébauche d'une démarche qui intègre l'ensemble de nos propositions. Ou plus exactement nous décrirons deux approches possibles de la conception frugale dont la combinaison constitue l'esquisse d'un raisonnement global et frugal.

La première approche repose sur la définition de la conception frugale telle que nous l'avons décrite dans le chapitre 4, soit la recherche d'un juste-suffisant entre valeur essentielle et recherche du bas coût. Si nos résultats montrent que ce juste-suffisant n'est pas une donnée absolue et unique, et qu'il varie selon les contextes et les stratégies d'entreprise, il reste néanmoins l'idée que la valeur essentielle peut être définie en désagrégeant au maximum les fonctionnalités du produit. Cette idée reflète la littérature en conception frugale, à la recherche de la substance essentielle du produit (Basu et al., 2013 ; Van den Waeyenberg & Hens, 2012). L'explicitation des Non Trade Off permet alors d'identifier ce qui relie les fonctions entre elles, pour aller « casser » ces liens. De cette manière, les concepteurs peuvent d'une part focaliser sur les fonctions essentielles, et d'autre part réduire les coûts superflus.

Nous pouvons alors questionner la possibilité de considérer la conception frugale comme l'articulation entre la proposition de modules essentiels, porteurs d'une valeur essentielle (une conception fermée, sécurisée) et une conception inclusive qui utilise les ressources de l'environnement (une conception ouverte au contexte).

Cette proposition se rapproche des travaux de Jones (1983) sur la conception continue (*'continuous design'*). L'auteur décrit différentes manières de concevoir des objets qui s'adaptent à des environnements différents. Ses réflexions aboutissent à un modèle de conception dans le domaine du logiciel, que nous transférons ici à la conception de produits physiques.

Jones décrit les fonctions ou les spécifications comme des choses temporaires qui sont continuellement reconçues durant l'usage. L'enjeu de la conception est de définir les fonctions stables – qui définissent le concept et qui perdureront – des fonctions mobiles qui s'adaptent au contexte. Il conclut ainsi :



*« Le bon concept doit incarner une vraie perception de ce qui est mobile et de ce qui est relativement stable dans un contexte, et il doit incarner cette vision d'une manière indépendante aux conflits internes de conception. Voici le défi de l'ingéniosité. »<sup>75</sup> (Jones, 1983, p59-60)*

De la même manière, la conception frugale, à la fois stable et mobile, ou pour reprendre nos termes à la fois fermée et ouverte, devrait passer par l'identification des fonctions stables (les fonctions essentielles) distinctes des fonctions mobiles (ou additionnelles), de façon à développer des sous-parties capables d'adaptabilité dans des contextes différents, et des sous-parties standardisées pour pouvoir atteindre une production globale. Cette logique s'applique aux modèles proposés dans le chapitre 4. Dans la conception par agrégation, c'est l'objet entier qui est fermé, et le modèle économique qui permet son adaptation dans un contexte. Dans la conception par prolongement, le produit existant est stable, sur lequel on rajoute de nouvelles fonctions qui vont aller chercher un type de consommateur particulier. Et pour le modèle de focalisation, la valeur essentielle – fermée – s'articule avec le réseau existant pour compléter le produit (chapitre 4). Dans leur analyse de la Tata nano, Ray et Ray notent l'importance de la modularité de l'architecture produit qui permet de futures améliorations par partie, un bas coût d'assemblage total, et un modèle de distribution adéquat (Ray & Ray, 2011)

Une telle vision de la conception frugale, une sorte de conception « entrebâillée », permettrait de répondre aux enjeux du BoP : lutter contre la pauvreté en répondant à un besoin essentiel, et générer du profit financier en permettant le déploiement du produit de façon globale. En cherchant à construire une proposition standardisée et adaptable à différents contextes, l'entreprise peut ainsi déployer la solution à large échelle. Cette proposition, loin de s'imposer comme méthodologie de conception, permet de soulever de nouvelles interrogations, notamment sur la faisabilité d'identifier une valeur essentielle portée par des fonctions essentielles bien déterminées, ou sur les modalités d'interactions entre les différentes sous-parties du produit.

Face à cette approche modulaire, ce chapitre propose une nouvelle perspective. L'étude des pratiques de fabrication et les formes d'appropriation d'un objet frugal par l'usage permet de faire émerger des redéfinitions (parfois partielles) de la valeur essentielle. L'adaptabilité d'un produit frugal n'est plus définie par ses fonctions, mais par sa capacité d'autopoïèse, évoluant et s'adaptant aux différents contextes au cours du temps. L'exemple des prothèses montre la difficulté de raisonner en termes de fonctions physiques : le produit se configure et se reconfigure au cours de la production et de l'usage pour pouvoir fournir une valeur essentielle. Les pratiques locales peuvent être pensées en retour comme génératrices de nouvelles valeurs essentielles, s'adaptant continuellement à leur environnement.

On retrouve le modèle de de cocréation de valeur dans le modèle de Ueda et al. (2009) où l'environnement et les objets évoluent ensemble : il n'y a plus de créateur ni de receveur de valeurs,

---

<sup>75</sup> Citation exacte : "The right concept has to embody a true perception of what is mobile and what is relatively stable in the context, and it has to embody this insight in a way that is independent of internal design conflicts. That is the challenge to ingenuity."

mais un système émergent où la valeur est créée en interaction entre le créateur et le receveur. Les objets qui circulent dans ces systèmes émergents sont des objets sans frontière, ce qui nécessite de penser une conception « non finie » pour accorder plus de liberté à cette émergence de valeurs locales : « *Concevez des choses opportunes, des choses qui peuvent durer plus longtemps en étant capable de changer au fil du temps ; concevez des choses qui ne sont pas terminées, des choses qui peuvent perdurer en étant réparées et modifiées ; des choses en mouvement.* »<sup>76</sup> (Tonkinwise, 2005, p111)

Dans la continuité de ces réflexions, la conception frugale serait une conception non terminée, fluide (Laet & Mol, 2000), car adaptable aux multiples contextes. Elle s'apparenterait à un modèle ouvert, où un produit frugal ne fournit pas une valeur, mais donne la capacité à s'approprier cette valeur. De cette manière, la définition du juste-suffisant est laissée aux populations BoP pour répondre aux contraintes de leur environnement et à leurs besoins.

Ces deux approches – une conception modulaire ou une conception ouverte - répondent différemment aux défis lancés par la théorie de la Base de la Pyramide, notamment sur l'enjeu du changement d'échelle. Cependant elles ne sont pas forcément incompatibles ni contradictoires. Ces approches ont en commun deux points importants. D'une part, elles prennent en compte l'environnement contextuel pour qualifier la valeur essentielle par rapport à une vision systémique, et non plus par rapport à un utilisateur. D'autre part, elles placent une importance majeure sur les pratiques locales (fabrication et usage) qui vont orienter la trajectoire du produit frugal vers la redéfinition continue de sa valeur essentielle. Cependant elles sont différentes dans leur posture, avec d'un côté une approche plus classique qui cherche à capturer la valeur essentielle, et de l'autre une approche qui laisse les populations décider de ce que sera leur valeur essentielle. La possibilité d'une intégration de ces deux approches reste une question ouverte.

## **5. Conclusion**

L'étude des mécanismes d'appropriation d'une prothèse dans un contexte BoP s'avère particulièrement pertinente pour comprendre comment un produit est frugal tout au long de sa conception, sa fabrication et son usage.

Les résultats montrent l'importance de l'environnement qui guide les choix de conception, notamment de l'histoire et des partenariats. Nous avons proposé des Scènes pour représenter ces données, de façon à favoriser un '*Design for Manufacturing*' qui intègre les spécificités d'un contexte local.

Les résultats montrent également la désagrégation de la valeur globale d'une prothèse vers la définition de plusieurs valeurs essentielles, au cours de la fabrication et de l'usage. Ces stratégies de focalisation permettent à la fois de répondre à un environnement pauvre en ressources et en

---

<sup>76</sup> Citation exacte : "Design timely things, things that can last longer by being able to change over time; Design things that are not finished, things that can keep on by keeping on being repaired and altered, things in motion."

infrastructures, de réduire les coûts de production et d'assemblage et de répondre à un besoin essentiel.

Cette étude permet d'enrichir le principe d'adaptabilité des produits frugaux pour proposer l'ébauche d'une conception frugale ouverte. La conception frugale doit être pensée de manière inclusive, c'est-à-dire en intégrant les pratiques de fabrication et de production locales en amont de la conception, de façon à répondre aux multiples enjeux de la théorie de la Base de la Pyramide, et vers la génération d'impacts sociaux et économiques positifs.

---

## Conclusion générale

---



## Synthèse

La population de la Base de la Pyramide possède de multiples visages. La variabilité des contextes, des pratiques et des rationalités d'action rend cette population à la fois fascinante et déroutante pour les entreprises qui veulent s'y investir. L'entreprise doit trouver de nouvelles formes d'innovation et d'organisation pour articuler *capabilités* locales et impact global, de façon à contribuer à la lutte contre la pauvreté tout en dégagant du bénéfice économique. La théorie de la Base de la Pyramide appelle alors de nouveaux modes de conception innovants par rapport aux courants de conception existants (chapitre 1).

Au cours de ce travail de recherche, nous avons cherché à comprendre les pratiques de conception qui répondent à ces enjeux. Ce faisant, ce travail questionne les stratégies et méthodes actuelles afin de proposer de « bonnes pratiques » pour et avec la Base de la Pyramide.

Nos apports se situent sur deux axes majeurs qui constituent les deux parties de cette thèse.

- ♦ La première contribution prend la forme d'une catégorisation des stratégies BoP, ce qui permet de décrypter leurs objectifs sous-jacents à plusieurs niveaux. Les solutions mises en œuvre peuvent prendre trois formes différentes, difficilement combinables : une proposition abordable, c'est-à-dire pour laquelle les consommateurs BoP peuvent payer ; une proposition essentielle, qui répond à un besoin essentiel tel que défini par les Objectifs du Millénaire ; et une proposition inclusive, pour l'implication de la population BoP dans la chaîne de production et de distribution. La convergence spontanée entre impact social et impact économique, au cœur de la proposition de la théorie du BoP, peut être alors discutée, notamment en considérant le niveau d'impact (capabilités locales vs. déploiement global) des stratégies.
- ♦ Le second axe de contribution porte sur les pratiques de la conception frugale, proposée comme une des stratégies possibles parmi la multiplicité des approches exposées dans la première partie. Les chapitres de cette deuxième partie apportent chacun à leur tour de nouveaux éléments de réflexion sur trois concepts fondamentaux : la valeur essentielle, le juste-suffisant, et l'adaptabilité d'un produit frugal.

Dans le chapitre 4, nous proposons une nouvelle définition de la conception frugale comme la recherche du juste-suffisant entre la proposition d'une valeur essentielle et la recherche du bas coût. Cette formulation permet de dépasser l'oxymore perçu entre consommation et lutte contre la pauvreté, à condition que le produit frugal soit pensé de manière holistique pour une économie d'usage et de dépense tout au long de son cycle de vie.

L'étude de produits frugaux (chapitre 4), puis des prothèses dans un contexte vietnamien (chapitre 6), montre que la valeur essentielle n'est alors pas un concept absolu et unique, mais se décline en une multitude de valeurs (re)définies par l'appropriation du produit lors de la conception, la fabrication et l'usage. Cette appropriation passe par des stratégies de focalisation sur des fonctionnalités essentielles, de façon à pouvoir répondre à un

environnement pauvre en ressources et en infrastructures, réduire les coûts de production et d'assemblage et répondre à un besoin essentiel.

De même, le juste-suffisant, défini comme le rapport entre le plus bas coût possible et la maximisation de la valeur essentielle, se décline en une variété de juste-suffisant pour rester en cohérence avec le contexte environnant. Ce juste-suffisant s'inscrit dans une logique inclusive, où chaque partie prenante de la chaîne de valeur contribue à redéfinir la valeur essentielle. En proposant le concept de Non Trade Off, c'est-à-dire les éléments non négociables de la conception (voir chapitre 4), nous mettons en lumière des logiques d'agrégation et de désagrégation des fonctions du produit, ce qui permet en retour de répondre aux exigences qualité et de réduire les coûts tout au long du cycle de vie du produit. L'adaptabilité d'un produit frugal correspond alors à sa capacité à répondre à la variabilité des situations et des usages. La prise en compte des pratiques locales (fabrication et usage) permet de réintégrer des considérations issues du *'Design for Manufacturing'*, jusque-là oubliées dans la conception frugale, pour permettre une flexibilité d'appropriation de la valeur essentielle et de définition du juste-suffisant par les acteurs de la chaîne de valeurs.

Ces réflexions permettent d'enrichir les pratiques de conception frugale sur deux aspects.

D'une part, l'importance du réseau sociotechnique exige de porter d'avantage d'attention aux éléments de l'environnement dans lequel naissent et vivent les produits. Afin de questionner valeur essentielle et juste-suffisant pour une meilleure adaptabilité aux contextes, nous proposons de représenter l'environnement sous forme de Scènes, ce qui complète les outils centrés utilisateurs existants.

D'autre part, de ces réflexions émergent les prémisses d'un modèle ouvert de la conception frugale qui laisserait d'avantage de flexibilité aux populations de la Base de la Pyramide pour redéfinir la valeur essentielle du produit. Un produit frugal est donc *ouvert* dans le sens où il permet une reconfiguration de ses fonctions (donc de sa valeur) en fonction des problématiques locales. L'opérationnalité d'une conception ouverte ouvre de nombreuses questions, comme la possibilité de définir la valeur essentielle par des fonctions essentielles physiques de façon à construire une approche modulaire de la valeur, ou comme la façon de concevoir des produits qui permettent à la population BoP de mieux s'approprier la valeur essentielle.

## Limites

L'exploration de différents domaines de littérature (en sciences de conception, d'économie, de gestion et de sociologie des techniques, mais aussi sur la fabrication des prothèses) nous a permis d'enrichir de manière plurielle la compréhension des pratiques de conception dans les pays en développement. Les approches que nous avons choisies, d'abord quantitatives puis empiriques, répondent à notre volonté d'explorer les tenants et aboutissants de la théorie du BoP, à la fois en s'inspirant de ce qui a été produit et de la réalité du terrain. Les limites de ce travail de recherche sont intrinsèques aux différentes méthodologies employées.

## Conclusion

La première partie s'appuie sur des données de seconde main, ce qui mène à s'interroger sur la méthode de collecte et l'objectivité des sources. La recherche sur mot clé « BoP » laisse malheureusement de côté des décennies d'expériences enrichissantes, d'initiatives de développement, de coopération, d'aides locales et de formation. Nous avons justifié ce parti pris méthodologique en exposant dans le chapitre 1 les raisons qui positionnent la théorie du BoP en marge des précédents courants de conception pour le développement. Nos résultats permettent en retour d'illustrer la vision que renvoie la théorie du BoP vers le grand public, et de questionner la présumée « fortune » que peuvent trouver les entreprises à la Base de la Pyramide.

Par ailleurs, la carence de données actualisées, la difficulté à trouver des chiffres et le manque de transparence rendent difficile l'évaluation de l'impact réel des initiatives BoP (et des projets de développement en général). En définissant le succès d'un projet par l'atteinte d'un changement d'échelle, nous avons fermé les yeux sur ce qui se passe réellement sur le terrain. Ce choix est inhérent à notre méthodologie, et nous avons cherché à compléter nos résultats par des approches plus empiriques en Inde et au Vietnam. Néanmoins ce constat reste important et appelle à des évaluations d'impacts crédibles et objectives pour une lutte contre la pauvreté efficace. Les travaux de Banerjee et Duflo (2007 ; 2008) s'inscrivent dans cette démarche et proposent de changer de point de vue pour évaluer les incidences d'un projet de développement. L'auteure cherche à mieux comprendre les mécanismes de la pauvreté en observant le comportement des populations pauvres dans leur activité quotidienne, de façon à apporter des réponses simples à des questions pratiques (Duflo, 2003 ; 2004). D'autres indicateurs existent pour mesurer l'effet de l'activité d'une entreprise sur les populations pauvres. L'organisation internationale Oxfam développe l'« empreinte pauvreté » qui comprend une évaluation des effets d'un modèle économique à chaque niveau de la chaîne de valeurs (Oxfam International, 2009). Ces approches replacent l'individu et son contexte au centre des préoccupations. C'est en suivant ces observations que nous nous sommes attachés à l'analyse de l'usage et des logiques d'appropriation des produits frugaux dans un environnement local.

De façon générale, l'approche méthodologique utilisée en partie I comporte certains défauts inhérents aux recherches quantitatives qui cherchent à enfermer des éléments fluides, perméables et dynamiques dans des catégories figées. Cependant nous avons pu construire une catégorisation des stratégies BoP cohérente avec nos premiers résultats sur 90 cas (Lecomte, Blanco, et al., 2012) ce qui montre l'effet de seuil de notre échantillon. La description de cette catégorisation permet de soulever des questions théoriques qui se retrouvent au fil de notre argumentation, comme la convergence entre valeur sociale et valeur économique. Ce travail permet également de questionner l'organisation d'une entreprise sociale plus à même de créer de la valeur partagée (Porter et Kramer, 2011).

La deuxième partie de la thèse s'appuie sur des travaux plus empiriques, suivant notre volonté d'aller chercher sur le terrain les réponses à nos questions. Les ethnographes « purs » nous pardonneront d'avoir employé le terme « ethnographie » pour ces études qui ne suivent pas *stricto sensu* la méthodologie proposée par O'Reilly (2005) ou Hammersley (2006). L'utilisation des données traduites « sur le tas », et non pas les données de retranscription brutes, peut ainsi potentiellement induire un biais dans l'exploitation et l'analyse des entretiens que nous avons réalisés. A cette



remarque, nous opposerons cependant le fait que, dans un contexte d'entreprise (dans lequel nous nous plaçons par exemple pour le chapitre 5), les équipes de concepteur n'ont pas la disponibilité pour planifier, traduire et retranscrire des données du terrain, ces deux dernières tâches étant particulièrement longues et fastidieuses. La plupart du temps les entretiens sont faits « à la volée », avec un traducteur disponible ou même un membre de l'équipe qui parle la langue locale. Nous nous sommes placés dans cet ensemble de contraintes réelles tout en contribuant à l'amélioration de la méthodologie d'approche par la proposition de l'outil des Scènes.

Par ailleurs, en proposant les Scènes, nous nous sommes limités à l'ébauche d'une méthodologie de construction. Concernant la question de la construction des Scènes et de la validité des informations qu'elles transportent, nous n'avons pas exploré la transition entre les données du terrain et les données écrites. Comme le notent Carroll (2001b) et Diaper (2002), il est difficile d'identifier ce qui est de l'ordre de la supposition ou des données implicites. Pruitt et Adlin (2006) répondent à cette question à propos des Personas en laissant d'avantage de liberté à ceux qui construisent les outils, en faisant confiance à leur intuition : « *les hypothèses sont des déductions logiques souvent basées sur l'expérience réelle ainsi que sur des connaissances du domaine et des affaires* »<sup>77</sup>. De même, nous ne pouvons que préconiser de construire les Scènes avec des personnes locales qui auront cette intuition du terrain.

Enfin, pour les raisons déjà évoquées, nous n'avons pas considéré l'impact environnemental de la conception pour le BoP. Notre approche se limite aux piliers social et économique du développement durable. De par l'impact lié à l'importance des volumes de vente ciblée, ces questions de développement durable ne doivent pourtant pas être sous-estimées, notamment dans ces contextes déjà vulnérables à la question environnementale. Cet aspect semble être généralement délaissé dans la littérature sur le BoP (Church & Elster, 2002 ; Gold, Hahn, & Seuring, 2013 ; Kandachar & Halme, 2007). En proposant de considérer le contexte d'usage de manière large, nous permettons un premier pas vers la prise en compte des éléments tels que les ressources disponibles, l'efficacité énergétique, la capacité de maintenance locale et l'ensemble du cycle de vie des produits, de façon à concevoir une innovation frugale cohérente avec le système sociotechnique dans lequel elle s'insère.

## Quelques perspectives

La démarche d'exploration et d'explicitation des éléments de l'environnement qui contextualisent la valeur essentielle d'un produit frugal nécessiterait d'être approfondie dans une optique de génération de connaissances *utiles* pour l'émergence de nouveaux concepts *innovants et appropriés* aux contextes BoP. Dans cette optique, nous avons élaboré et appliqué un premier protocole expérimental pour évaluer l'impact de l'outil Scène sur la créativité et l'empathie au cours de la conception. Les premiers résultats sont prometteurs, et une perspective de recherche est de continuer à comprendre le lien entre le type de connaissances apportées au processus de conception, et leur potentiel d'innovation. Le concept des Non Trade Off peut être une première piste pour comprendre comment les

---

<sup>77</sup> Citation originale : "Assumptions are really educated guesses often based on real-world experience as well as knowledge of domain and business"

concepteurs agrègent les fonctions au lieu de les désagréger pour faire apparaître l'essentialité du produit. Ces NTO pourraient être modélisés grâce à la méthode C-K (Hatchuel & Weil, 2003, 2009), ce qui permettrait de questionner le type et la provenance de connaissances mobilisées dans la génération de nouveaux concepts.

Par ailleurs, nous avons eu l'occasion de rencontrer le Pr. Anil Gupta lors d'un séjour à Ahmedabad, et nos échanges ont été extrêmement inspirants. Pr. Gupta est le fondateur d'une association d'inventeurs locaux et de mise en réseau de connaissances et solutions pratiques. A travers ce réseau, il démontre le rôle pivot des idées innovantes proposées par les populations locales, pour la création de valeurs économiques et sociales, et au nom du développement durable des pays en développement. Ces innovations '*grassroot*' sont décrites comme des innovations sociales (Church & Elster, 2002), qui répondent aux problématiques de l'environnement proche et aux intérêts de la population locale (Seyfang & Smith, 2007). Gupta (2011) propose un modèle de « globalisation inversée » en optimisant et systématisant ces logiques '*grassroot*' ou '*jugaad*' vers la création d'entreprises. Il serait intéressant de comparer les raisonnements de ces logiques '*bottom-up*' avec notre approche '*top-down*', pour questionner les modèles de conception frugale que nous avons proposés dans cette thèse. Une hypothèse est que la globalisation inversée suivrait un modèle d'agrégation en venant rajouter aux innovations locales de nouvelles fonctions pour permettre leur déploiement. Cette hypothèse est à exploiter pour contribuer aux conditions de succès des approches '*grassroot*'.

Pour finir, revenons sur notre proposition d'un modèle de conception ouvert au réseau sociotechnique et aux usages locaux. Il serait intéressant de la questionner en regard des mouvances actuelles de l'Open Design qui ouvre (en partie) le processus de développement des produits. L'Open Design permet ainsi d'amener une foule d'information sur l'utilisateur dans le processus de conception (Bonvoisin, Wewior, Ng, & Seliger, 2013), et autorise la conception d'un produit par rapport à une multitude d'acteurs (Elmqvist, Fredberg, & Ollila, 2009). Les liens entre la conception frugale – telle que nous la proposons dans cette thèse – et les principes de conception de type '*Do It Yourself*' ou '*FabLabs*' mériteraient d'être approfondis afin de pouvoir opérationnaliser une conception ouverte.

## Un dernier mot

Les Bases de la Pyramide sont des contextes « extrêmes » qui poussent les concepteurs à revoir leurs pratiques de conception. Cette thèse vise à améliorer la conception pour les pays en développement et émergents. Cependant la portée de ces réflexions va au-delà du BoP pour questionner nos propres pratiques de conception dans les pays développés. La conception frugale ouvre de nouvelles pistes pour concevoir des produits et des services pour un besoin essentiel, et pour une économie d'usage et de dépense. Par ces travaux de recherche, nous espérons ouvrir de nouvelles façons de considérer les pratiques de conception pour un développement plus durable.



---

## Bibliographie

---



A

- Aasen, B., Hansen, A., Lotherington, A., Stenseth, A., & White, H. (1990). Analytical perspectives on technology transfer. In M. Chatterji (Ed.), *Technology Transfer in the Developing Countries* (pp. 27–35). New York: St Martin's Press.
- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2010). User-centered design. In W. Bainbridge (Ed.), *Encyclopaedia of Human-Computer Interaction* (Vol. 37, pp. 445–56). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Acosta, P., Kim, N., Melzer, I., Mendoza, R. U., & Thelen, N. (2011). Business and human development in the base of the pyramid: Exploring challenges and opportunities with market heat maps. *Journal of World Business*, 46(1), 50–60.
- Adlin, T., & Pruitt, J. (2010). *The Essential Persona Lifecycle. Your guide to Building and Using Personas*. Burlington, MA: Elsevier Inc.
- Agnihotri, A. (2013). Doing good and doing business at the bottom of the pyramid. *Business Horizons*, 56(5), 591–599.
- Akrich, M. (1987). Comment décrire les objets techniques ? *Techniques et Culture*, 9(1), 49–64.
- Akrich, M. (1992). The description of technical objects. In W. E. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping technology/building society*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Akubue, A. (2000). Appropriate technology for socioeconomic development in Third World countries. *The Journal of Technology Studies*, 26(1), 33–43. Retrieved from <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Winter-Spring-2000/akabue.html>
- Alonso-Rasgado, T., Thompson, G., & Elfström, B.-O. (2004). The design of functional (total care) products. *Journal of Engineering Design*, 15(6), 515–540.
- Amadei, B. (2004). Engineering for the Developing World. *The Bridge*, (1), 8–13. Retrieved from <http://www.engineeringchallenges.org/cms/7126/7356.aspx>
- Amadei, B., & Sandekian, R. (2009). A model of integrating humanitarian development into engineering education. *IASCE Journal of Profesional Issues in Engineering Education and Practice*, 1–19.
- Anderson, J., & Billou, N. (2007). Serving the World's Poor : Innovation at the Base of the Economic Pyramid. *Journal of Business Strategy*, 28(2).
- Anderson, J., & Markidès, C. (2007). Strategic Innovation at the Base of the Pyramid. *MIT Sloan Management Review*, 49(1), 82–88.
- Ansari, S. L., Bell, J., & The CAM-I Target Cost Core Group. (1997). *Target Costing: The Next Frontier in Strategic Cost Management*. New York: Mc Graw-Hill.
- Aral, S., & Weill, P. (2007). IT Assets, Organizational Capabilities and Firm Performance: Do Resource Allocations and Organizational Differences Explain Performance Variation? *CISR WP No 360* and *MIT Sloan Management WP No 4632-06*.
- Arora, S., & Romijn, H. (2009). *Innovation for the base of the pyramid: Critical perspectives from development studies on heterogeneity and participation*. Working paper (pp. 43–77).

- Arora, S., & Romijn, H. (2011). The empty rhetoric of poverty reduction at the base of the pyramid. *Organization*, 19(4), 481–505.
- Austin, J. E. (2000). Strategic Collaboration Between Nonprofits and Businesses. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 29(1), 69–97.

## B

- Balaram, S. (1998). *Thinking Design*. Ahmedabad, India: National Institute of Design.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (1997). Managing in an age of modularity. *Harvard Business Review*, 75(5), 84–93.
- Banerjee, A., & Duflo, E. (2007). The economic lives of the poor. *The Journal of Economic Perspectives*, (October). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc2638067/>
- Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2008). Mandated empowerment: handing antipoverty policy back to the poor? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1136, 333–41.
- Barki, E. E. R. (2010). *Distribution strategies for the base of the pyramid: an exploratory study in Brazil*. Thesis : Escola de Administração de Empresas de São Paulo.
- Barlow-busch, R. (2006). Marketin versus Design Personas. In *The Persona LifeCycle, Keeping People in Mind Throughout Product Design* (pp. 602–641). Burlington, MA: Elsevier Inc.
- Basu, R. R., Banerjee, P. M., & Sweeny, E. G. (2013). Frugal Innovation - Core competencies to address global sustainability. *Journal of Managment for Global Sustainability*, 2, 63–82.
- Bendell, J. (2005). From Responsibility to Opportunity: CSR and the Future of Corporate Contributions to World Development. *MHCi Monthly Feature*. Retrieved from <http://mhciinternational.com/monthly-features/articles/127-from-responsibility-to-opportunity-csr-and-the-future-of-corporate-contributions-to-world-development>
- Berlinger, C., & Brimson, J. A. (1998). *Cost management for today's advanced manufacturing, The CAM.I. conception design*. Boston: Harvard Business School Press.
- Bijapurkar, R. (2007). *We are Like That Only: Understanding the Logic of Consumer India*. New Delhi: Penguin Group.
- Blessing, L., & Chakrabarti, A. (2009). *DRM - A Design Research Methodology*. London: Springer-Verlag.
- Bodker, S., & Christiansen, E. (1997). Scenarios as springboards in design. In G. C. Bowker, S. L. Star, W. Turner, & L. Gasser (Eds.), *Social science, technical systems, and cooperative work: Beyond the great divide* (pp. 217–234). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bonvoisin, J., Wewior, J., Ng, F., & Seliger, G. (2013). Openness as a Supportive Paradigm for Eco-Efficient Product-Service Systems. In *The 11th Global Conference on Sustainable Manufacturing* (pp. 555–560). Berlin, Germany: Universitätsverlag der TU Berlin.
- Boujut, J., & Blanco, E. (2003). Intermediary Objects as a Means to Foster Co-operation in Engineering Design. *Computer Supported Cooperative Work*, 12, 205–219.
- Boujut, J.-F. (2003). User-defined annotations: artefacts for co-ordination and shared understanding. *Journal of Engineering Design*, 14(4), 409–419.

## Bibliographie

- Bound, K., & Thornton, I. (2012). *Our frugal future: lessons learn from India's innovators* (pp. 1–94). London.
- Brinkerhoff, D. W. (1999). Exploring State – Civil Society Collaboration : Policy Partnerships in Developing Countries. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 28(4), 59–86. Retrieved from [http://nvs.sagepub.com/content/28/suppl\\_1/59.short](http://nvs.sagepub.com/content/28/suppl_1/59.short)
- Brown, D. L. (1993). Development Bridging Organizations and Strategic Management for Social Change. *Advances in Strategic Management*, 10(3).
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92, 141. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18605031>
- Brundtland Commision (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Button, G. (2000). The ethnographic tradition and design. *Design Studies*, 21, 319–332.

## C

- Calton, J. M., Werhane, P. H., Hartman, L. P., & Bevan, D. (2013). Building Partnerships to Create Social and Economic Value at the Base of the Global Development Pyramid. *Journal of Business Ethics*, 117(4), 721–733.
- Capps, R. (2009). The Good Enough Revolution : When Cheap and Simple Is Just Fine. *Strategy + Business*, 1–5.
- Carroll, J. M. (2000a). Five reasons for scenario-based design. *Interacting with Computers*, 13(1), 43–60. Retrieved from <http://iwc.oxfordjournals.org/content/13/1/43.short>
- Carroll, J. M. (2000b). *Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Cerqueiro, J. (2011). A proposal to incorporate the Value Analysis/Value Engineering techniques into PLM system. In *International conference on Innovative Methods in Product Design*. Venice, Italy.
- Chang, Y.-K. (2006). *Innovation for the Next Billions: Case study of 7 multinationals that develop products for emerging markets*. Industrial Design Engineer Deft University of Technology. Deft University of technology.
- Chen, S., & Ravallion, M. (2007). Absolute poverty measures for the developing world, 1981-2004. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(43).
- Cholez, C., Trompette, P., Vinck, D., & Reverdy, T. (2010). L'exploration des marchés BoP. Une entreprise morale. *Revue Française de Gestion*, 36(208-209), 117–135. d
- Chrisman, N. (1999). Trading Zones or Boundary Objects: Understanding Incomplete Translations of Technical Expertise. *Social Studies of Science Annual Meeting*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?>
- Christensen, C. (2001). The past and future of competitive advantage. *Sloan Management Review*, 42(2), 105–109. Retrieved from [http://media.johnwiley.com.au/product\\_data/excerpt/84/07879584/0787958484.pdf](http://media.johnwiley.com.au/product_data/excerpt/84/07879584/0787958484.pdf)
- Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. M. (2006). Disruptive innovation for social change. *Harvard Business Review*, 84(12), 94–101, 163.



## Bibliographie

- Christensen, C. M., Craig, T., & Hart, S. (2002). The Great Disruption. *Foreign Affairs*, 80(2), 80–95.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *The innovator's solution: creating and sustaining successful growth. Order A Journal On The Theory Of Ordered Sets And Its Applications* (Harvard Bu., Vol. 25). Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Christensen, L. J., & Thomas, J. (2008) Procter & Gamble's PuR : the hunt for a sustainable business model. Center for Sustainable Enterprise : UNC Kenan-Flagler Business School.
- Church, C., & Elster, J. (2002). *Thinking locally , acting nationally. Lessons for national policy from work on local sustainability*. York : Joseph Rowntree Foundation.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry*. Cambridge: Harvard Business School Press.
- Colle, E., Delarue, S., & Hoppenot, P. (2007). Conception d'une aide technique complexe et innovante : application au projet ARPH. *Sciences et Technologies Pour Le Handicap*, 1, 71–93.
- Cooper, A. (1999). *The Inmates Are Running the Asylum*. New York: Macmillan.
- Cooper, R., & Slagmulder, R. (2001). *Integrated Cost Management Throughout the Product Life Cycle* (No. 110). *flora.insead.edu*. Fontainebleau. Retrieved from [http://flora.insead.edu/fichiersti\\_wp/inseadwp2001/2001-110.pdf](http://flora.insead.edu/fichiersti_wp/inseadwp2001/2001-110.pdf)
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action Research for operation management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 220–240.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2009). Research Action. In C. Karlsson (Ed.), *Researching Operation Management* (Swales & W., pp. 236–264). New York: Routledge, Taylor & Francis.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality Is Free*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Cross, N. (1972). Design Participation. In *Design of the Design Research Society's Conference 1971*. Academy Editions.
- Crul, M., & Diehl, J. C. (2008). Design for Sustainability ( D4S ): Manual and Tools for Developing Countries. In *7th annual ASEE Global Colloquium on Engineering Education* (pp. 19–23). Cape Town.
- Cummings, D. (1996). Prosthetics in the developing world: a review of the literature. *Prosthetics and Orthotics International*, 20(1), 51–60. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8740078>

## D

- Da Costa Junior, J., & Diehl, J. C. (2013). Product-Service System Design Approach for the Base of the Pyramid Markets : Practical Evidence from the Energy Sector in the Brazilian Context. In *Conference MPDES 2013* (pp. 48–51).
- Dalsace, F., & Ménascé, D. (2010). Structurer le débat « entreprises et pauvretés ». Légitimité, intérêt, modalité, efficacité. *Revue Française de Gestion*, 36(208-209), 15–44.
- Dawar, N. N., & Chattopadhyay, A. (2002). Rethinking Marketing Programs for Emerging Markets. *Long Range Planning*, 35(5), 457–474. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630102001085>

## Bibliographie

- Diaper, D. (2002). Scenarios and task analysis. *Interacting with Computers*, 14, 379-395.
- De Carvalho, A., Klarsfeld, L., & Lepicard, F. (2011). *Leveraging Information and Communication Technology for the Base of the Pyramid*. Hystra report.
- De Soto, H. (2000). *The mystery of the capital: why capitalism triumphs in the West and fail everywhere else*. New York: Basic Book.
- Deming, E. W. (1982). *Quality, productivity, and competitive position*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
- DeSanctis, G., & Poole, M. S. (1994). Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptive Structuration Theory. *Organization Science*, 5(2), 121-147.
- Desjeux, D. (2004). *Les Sciences Sociales* (Que Sais-Je?). Paris: Presses Universitaires de France.
- Deubel, P. (2008). Les stratégie de développement. In *Analyse économique et historique des sociétés contemporaines*. Paris: Pearson Education France.
- Diehl, J. C., & Christiaan, H. H. C. M. (2007). The first learning experience of designing for the BOP. In *ISADR 07 Human Needs and Human-scale Development*. Hong-Kong.
- Dillon, B., & Mukherjee, S. (2006). Chapter 25 A Guide to the Design and Execution of Segmentation Studies. In R. Grover & M. Vriens (Eds.), *The handbook of marketing research: Uses, misuses and future advances*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Domingo, L. (2012). *Rapport d'analyse bibliographique. Méthodologie d'éco-conception centrée utilisation*. Projet Eco-Use.
- Domingo, L., Mathieux, F., & Brissaud, D. (2011). A new “in-use energy consumption” indicator for the design of energy-efficient electr(on)ics. *Journal of Engineering Design*, 3(217-235).
- Donaldson, K. M. (2006). Product design in less industrialized economies: constraints and opportunities in Kenya. *Research in Engineering Design*, 17(3), 135-155.
- Donaldson, K. M. (2008). *Why to Be Wary of “Design for Developing Countries”* (No. 9).
- Donaldson, K. M. (2009). *The Future of Design for Development: Three Questions* (pp. 97-100).
- Drayton, B., & Budinich, V. (2010). A new alliance for global change. *Harvard Business Review*, 56-64. Retrieved from [http://poland.ashoka.org/sites/poland/files/A New Alliance for Global Change\\_HBS.pdf](http://poland.ashoka.org/sites/poland/files/A%20New%20Alliance%20for%20Global%20Change_HBS.pdf)
- Duflo, E. (2003). *Poor but rational?* (pp. 1-12). Retrieved from <http://economics.mit.edu/files/747>
- Duflo, E. (2004). Scaling up and evaluation. In *Annual World Bank Conference on Development* (pp. 341-369). Retrieved from <http://usaidprojectstarter.org/sites/default/files/resources/pdfs/Duflo.pdf>

## E-F

- Ehn, P. (1993). Scandinavian Design: On Participation and Skills. In D. Schuler & A. Namioka (Eds.), *Participatory Design: Principles and Practices* (Lawrence E., pp. 41-77). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- Elmqvist, M., Fredberg, T., & Ollila, S. (2009). Exploring the field of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 326–345.
- Esteve, G. (1992). Development. In W. Sachs (Ed.), *The Development Dictionary: A guide to knowledge as power* (pp. 6–25). London and New York: Zed Books Ltd.
- Faste, R. A. (2001). The Human Challenge in Engineering Design \*. *International Journal of Engineering*, 17(4 and 5), 327–331.
- Fathers, J. W. R. (2003). Peripheral Vision: An Interview with Gui Bonsiepe. Charting a Lifetime of Commitment to Design Empowerment. *Design Issues*, 19(4), 44–56.
- Fathers, J. W. R. (2004). The role of design in development since 1945. In *Proceedings of the Gregynog Development Colloquium*. Powys, Wales.
- Fathers, J. W. R. (2012). *Design Training Strategies for the Craft Sector in South India*. Cardiff Metropolitan University.
- Floyd, I. R., Cameron Jones, M., & Twidale, M. B. (2008). Resolving Incommensurable Debates: a Preliminary Identification of Persona Kinds, Attributes, and Characteristics. *Artifact*, 2(1), 12–26.
- Follman, J. (2012). BoP at ten: evolution and a new lens. *South Asian Journal of Global Business Research*, 1(2), 293–310.
- Fournier, J. (2013). *L'Economie des besoins – Une nouvelle approche du service public*. Paris: Odile Jacob.
- Frambach, R. T., Wels-Lips, I., & Gündlach, A. (1997). Proactive product service strategies: An application in the European health market. *Industrial Marketing Management*, 26(4), 341–352.
- Francis, D., & Bessant, J. (2005). Targeting innovation and implications for capability development. *Technovation*, 25(3), 171–183.
- Freeman, E., & Liedtka, J. (1997). Stakeholder capitalism and the value chain. *European Management Journal*, 15(3), 286–296.
- Friedman, M. (1970). The social responsibility of business is to increase its profits. *The New York Times Magazine*. September 13. Retrieved from [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70818-6\\_14](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70818-6_14)
- Fulton Suri, J., & Marsh, M. (2000). Scenario building as an ergonomics method in consumer product design. *Applied Ergonomics*, 31(2), 151–7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10711977>

## G

- Gaiardelli, P., Resta, B., Martinez, V., Pinto, R., & Albores, P. (2014). A classification model for product-service offerings. *Journal of Cleaner Production*, 66, 507–519.
- Garrette, B., & Karnani, A. (2010). *Challenges in Marketing Socially Useful Goods to the Poor*. *California Management Review*. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=1507757>

- Garvin, D. (1984). What does “product quality” really mean. *Sloan Management Review*, 1(1), 1–20.  
Retrieved from <http://sloanreview.mit.edu/article/what-does-product-quality-really-mean/>
- Gautier, F., & Giard, V. (2000). *Vers une meilleure maîtrise des coûts engagés sur le cycle de vie, lors de la conception de produits nouveaux*. IAE Paris.
- Gazley, B. (2008). Why Not Partner With Local Government?: Nonprofit Managerial Perceptions of Collaborative Disadvantage. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 39(1), 51–76.
- George, G., McGahan, A. M., & Prabhu, J. (2012). Innovation for Inclusive Growth: Towards a Theoretical Framework and a Research Agenda. *Journal of Management Studies*, 49(4), 661–683.
- Geslin, P. (1999). *L'Apprentissage des mondes. Une anthropologie appliquée aux transferts de technologies. 1999*. Paris: Octarès/Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Geslin, P. (2002). Les formes sociales d'appropriations des objets techniques, ou le paradigme anthropotechnologique. *Ethnographiques.org*, 1(avril). Retrieved from <http://www.ethnographiques.org/2002/>
- Gold, S., Hahn, R., & Seuring, S. (2013). Sustainable supply chain management in “Base of the Pyramid” food projects—A path to triple bottom line approaches for multinationals? *International Business Review*, 22(5), 784–799.
- Govindarajan, V., & Ramamurti, R. (2011). Reverse innovation, emerging markets and global strategy. *Global Strategy Journal*, 1, 191–205.
- Govindarajan, V., & Trimble, C. (2012). *Reverse Innovation: Create far from home, win everywhere*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Press.
- Green, D. (1999). Cross cultural technology transfer of sustainable energy systems: A critical analysis. *Renewable Energy*, 16, 1133–1137.
- Grudin. (1993). Interface: an evolving concept. In *Communications of the ACM - Special issue on graphical user interfaces* (pp. 110–119). New York.
- Grudin, J., & Pruitt, J. (2002). Personas . Participatory Design and Product Development : An Infrastructure for Engagement. In T. Binder, J. Gregory, & I. Wagner (Eds.), *PDC 02 Proceedings of the Participatory Design Conference*. Malmo, Sweden.
- Gummeson, E. (2001). Qualitative Methods in Management Research. *Strategic Change*, 10(3), 181–182.
- Gunasekaran, A., & Sarhadi, M. (1998). Implementaiton of activity-based costing in manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 56-57(1), 231–242.
- Gündel, S., Hancock, J., & Anderson, S. (2001). *Scaling-up strategies for research in natural resources management: A comparative review*. Chatham, UK: Natural Resources Institute.
- Guo, C. (2005). Understanding Collaboration Among Nonprofit Organizations: Combining Resource Dependency, Institutional, and Network Perspectives. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 34(3), 340–361.
- Gupta, A. (2006). From Sink to Source - The Honey Bee Network Documents Indigenous Knowledge and Innovations in India. *innovation*, 49-66.

- Gupta, A. (2011). Empathetic innovations for sustainable communities: heuristics for extremely affordable innovations. Retrieved September 10, 2013, from [http://www.sristi.org/anilg/comments.php?post\\_blog\\_id=228](http://www.sristi.org/anilg/comments.php?post_blog_id=228)
- Gupta, V., & Khilji, S. E. (2013). Revisiting fortune at base of the pyramid (BoP). *South Asian Journal of Global Business Research*, 2(1), 8–26.

## H

- Hahn, R., & Gold, S. (2013). Resources and governance in “base of the pyramid”-partnerships: Assessing collaborations between businesses and non-business actors. *Journal of Business Research*,
- Halbert, M. (1965). *The Meaning and sources of Marketing Theory*. (Marketing Science Institute Series, Ed.) (Marketing.). New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hall, E. T. (1966). *The Hidden Dimension*. New York: Doubleday.
- Hall, J., Matos, S., Sheehan, L., & Silvestre, B. (2012). Entrepreneurship and innovation at the Bas of the Pyramid: A recipe for Inclusive Growth or Social Exclusion? *Journal of Management Studies*, 49(4), 785–812.
- Hall, J., Matos, S. V., & Martin, M. J. C. (2014). Innovation pathways at the Base of the Pyramid: Establishing technological legitimacy through social attributes. *Technovation*, IN PRESS, 1–11.
- Hammersley, M. (2006). Ethnography: problems and prospects. *Ethnography and Education*, 1(1), 3–14.
- Hammond, A. L., Kramer, W. J., Katz, R. S., Tran, J. T., & Walker, C. (2007). *The Next 4 Billion: Market size and business strategy at the base of the pyramid*.
- Hart, S.L. (2011). Taking the Green Leap to the Base of the Pyramid. In T. London & S. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (pp. 79–102). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Hart, S. L., & Christensen, C. M. (2002). The Great Leap - Driving Innovation from the BoP. *MIT Sloan Management Review*.
- Hart, S. L., & London, T. (2005). Developing Native Capability: What multinational corporations can learn from the base of the pyramid. *Stanford Social Innovation Review*, 27–33.
- Hart, S. L., & Milstein, M. B. (1999). Global Sustainability and the Creative Destruction of Industries. *Sloan Management Review*, 41 (1), 23-33.
- Hart, S. L., & Prahalad, C. K. (2008). The fortune at the Base of the Pyramid. *Estrategia & Negocios*, 1(2), 1–23.
- Hart, S. L., & Sharma, S. (2004). Engaging fringe stakeholders for competitive imagination. *Academy of Management Executive*, 18(1), 7–18.
- Hasdoğan, G. (1996). The role of user models in product design for assessment of user needs. *Design Studies*, 17, 19–33. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0142694X9500007E>
- Hatchuel, A., & Weil, B. (2003). A new approach of innovative Design: an introduction to CK theory. *Conference on Engineering Design*, 1–15. Retrieved from [http://www.designsociety.org/download-publication/24204/a\\_new\\_approach\\_of\\_innovative\\_design\\_an\\_introduction\\_to\\_c-k\\_theory](http://www.designsociety.org/download-publication/24204/a_new_approach_of_innovative_design_an_introduction_to_c-k_theory)

- Hatchuel, A., & Weil, B. (2009). C-K design theory: an advanced formulation. *Research in Engineering Design*, 19, 181–192.
- Hazeltine, B., & Bull, C. (1998). *Appropriate Technology: Tools, Choices, and Implications*. New York: Academic Press.
- He, L., Chen, W., Hoyle, C., & Yannou, B. (2012). Choice Modeling for Usage Context-Based Design. *Journal of Mechanical Design*, 134(3), 031007.
- Henderson, A., & Kyng, M. (1992). *There's No Place like Home: Continuum Design in Use* (pp. 219–240). Hillsdale, New Jersey: L. Erlbaum Associates Inc.
- Henderson, R. (2006). The Innovator's Dilemma as a Problem of Organizational Competence. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 5–11.
- Hietapuro, M. (2011). *Partnerships in BOP business*. Aalto University.
- Hobday, M. (1995). East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics. *World Development*, 23(7), 1171–1193.
- Holtzblatt, K. (2005). Using Contextual Data to Write Personas. In K. Holtzblatt, J. B. Wendell, & S. Wood (Eds.), *Rapid Contextual Design. A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design* (pp. 181–191). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). *Developing Country Firms in the World Economy : Governance and Upgrading in Global Value Chains*. Duisburg.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Huxham, C. (2003). Action research as a methodology for theory development. *Policy & Politics*, 31(2), 239–248.

## **I-J**

- ISO 14062. (2002). Environmental management - Integrating environmental aspects into product design and development. Geneva.
- ISO 10328. (2006). Prosthetics - Structural testing of lower-limb prostheses - requirements and test methods. Geneva.
- ISO 22675. (2006). Prosthetics - Testing of ankle-foot devices and foot units - Requirements and test methods. Geneva.
- ISO 8402. (1994). Quality management and quality assurance. Geneva.
- ISO 8549-1. (2011). Prosthetics and orthotics - Vocabulary -Part 1: General terms for external limb prostheses and external orthoses.
- ISO 9000. (2000). Quality management. Geneva.
- ISO/TR 16142. (1999). Medical devices - Guidance on the selection of standards in support of recognized essential principles of safety and performance of medical devices. Geneva.
- Iyer, G. R., LaPlaca, P. J., & Sharma, A. (2006). Innovation and new product introductions in emerging markets: Strategic recommendations for the Indian market. *Industrial Marketing Management*, 35(3), 373–382.

- Jagtap, S., & Kandachar, P. (2009). Towards linking disruptive innovations and BoP markets. In *International Conference on Engineering Design, ICED'09* (pp. 13–24). Stanford, CA, USA.
- Jagtap, S., & Larsson, A. (2013). Design of Product Service Systems at the Base of The Pyramid. In A. Chakrabarti & R. V. Prakash (Eds.), *ICoRD'13, Lecture Notes in Mechanical Engineering* (pp. 581–592). Springer.
- Jagtap, S., Larsson, A., Hiort, V., Olander, E., Warell, A., & Khadilkar, P. (2014). How design process for the Base of the Pyramid differs from that for the Top of the Pyramid. *Design Studies*, 35(5), 527–558.
- Jain, K., Mukundan, R., & Gupta, D. (2013). Mapping innovations in the disruptive innovation realm in India. In P. P. Li (Ed.), *Disruptive Innovation in Chinese and Indian Businesses* (Wearset Lt., pp. 85–106). New York: Routledge, Taylor & Francis.
- Jaiswal, A. K. (2008). The Fortune at the Bottom or the Middle of the Pryamid? *Innovation*, 3(1), 85–100.
- Jarke, M., Tung, B. X., & Carroll, J. M. (1998). Scenario Management: An Interdisciplinary Approach. *Requirements Engineering*1, 3, 155–173.
- Jeantet, A., Tiger, H., Vinck, D., & Tichkiewitch, S. (1996). La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit. In G. de Terssac & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et Conception*. Toulouse: Octarès.
- Jenkins, B., Ishikawa, E., Geaneotes, A., Baptista, P., & Masuoka, T. (2011). *Accelerating Inclusive Business Opportunities: Business Models that Make a Difference*. Washington, DC.
- Jensen, M. (2001). Value maximization, stakeholder theory, and the corporate objective function. *Journal of Applied Corporate Finance*, 12(2), 235–256. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-6622.2001.tb00434.x/full>
- Jéquier, N. (1976). *Appropriate technology: Problems & Promises*. (N. Jéquier, Ed.) (OECD Devel.). Paris: OECD Publishing.
- Jha, S. K., & Krishnan, R. T. (2013). Local innovation: The key to globalisation. *IIMB Management Review*, 25(4), 249–256.
- Johansson, G. (2002). Success Factors for Integration of Ecodesign in Product Development: A Review of State of the Art. *Environmental Management and Health*, 13(1), 98–107.
- Jones, J. C. (1983). Continuous design and redesign. *Design Studies*, 4(1), 53–60.
- Jonsson, M. L. (2010). Resilience and collaborations at the Base of the Pyramid. In *Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation* (pp. 1–27). Deft: ERSCP-EMSU.
- Julien, M.-P., & Warnier, J.-P. (1999). *Approche de la culture matérielle - Corps à corps avec l'objet*. Paris: L'Harmattan.
- Jullien, B., Lung, Y., & Midler, C. (2012). *L'épopée Logan*. Paris : Dunod.
- Juma, C., & Yee-Cheong, L. (2005). Reinventing global health: the role of science, technology, and innovation. *Lancet*, 365(9464), 1105 – 1107.
- Juran, J. M. (1974). *Quality Control Handbook*. New York: Mc Graw-Hill.

## K

- Kandachar, P., & Halme, M. (2007). *Sustainability Challenges and Solutions at the Base of the Pyramid Business, Technology and the Poor*. Austin : Greenleaf Publishing
- Kaplan, R., & Atkinson, A. (1998). *Advanced management accounting* (Third edit.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. Retrieved from <http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/14711761.pdf>
- Kaplinsky, R. (1990). Technology transfer, adaptation and generation: a framework for evaluation. In M. Chatterji (Ed.), *Technology Transfer in the Developing Countries* (pp. 19–26). New York: St Martin's Press.
- Karamchandani, A., Kubzansky, M., & Frandano, P. (2009). *Emerging Markets, Emerging Models. Notes*.
- Karnani, A. (2006). Mirage at the Bottom of the Pyramid: How the private sector can help alleviate poverty. *Business*, 49(August), 90–112.
- Karnani, A. (2007). Romanticizing the Poor. *Stanford Social Innovation Review*. Retrieved from [http://www.ssireview.org/articles/entry/romanticizing\\_the\\_poor](http://www.ssireview.org/articles/entry/romanticizing_the_poor)
- Katz, J. (1997). Ethnography's Warrants. *Sociological Methods & Research*, 25(4), 391–423.
- Keeney, R. (1996). Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of Operational Research*, 2217(1992), 4–5.
- Kelly, J., & Matthews, B. (2014). Displacing use: Exploring alternative relationships in a human-centred design process. *Design Studies*, 35(4), 353–373.
- Kennedy, R., & Novogratz, J. (2011). Innovation for the BoP: The patient capital approach. In T. London & S. L. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (pp. 45–78). Upper Saddle River, New Jersey: FT Press.
- Kinsella, K., & He, W. (2009). *An Aging World: 2008. International Population Report*. US Census Bureau.
- Kling, R. (1973). Towards a Person-centered Computer Technology. In *Proceedings of the Annual Conference of the ACM* (pp. 387–391).
- Kolk, A., Rivera-Santos, M., & Rufin, C. (2013). Reviewing a Decade of Research on the “Base/Bottom of the Pyramid” (BOP) Concept. *Business & Society*,
- Kouprie, M., & Visser, F. S. (2009). A framework for empathy in design: stepping into and out of the user's life. *Journal of Engineering Design*, 20(5), 437–448.
- Krishnan, R. T. (2010). *From Jugaad to Systematic Innovation: The challenge for India* (pp. 56–66). Bangalore: The Utpreraka Foundation.
- Krugman, P. (1979). A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, 87(2), 253–266.
- Kumar, S., & Phrommathed, P. (2005). *New Product Development - An Empirical Study of the Effects of Innovation Strategy, Organization Learning and Market Conditions*. New York: Springer Science+Business Media.
- Kunz, W., & Rittel, H. (1970). *Issues as elements of information systems* (No. 131).
- Kyng, M. (1995). Making representations work. *Communication of the ACM*, 38(9), 46–55.



L

- Ladd, T. (2014). *Business Models at the Bottom of the Pyramid: Leveraging Context in Undeveloped Markets*. Available at SSRN 2404108. Weatherhead School of Management. Retrieved from [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2404108](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2404108)
- Laet, M. De, & Mol, A. (2000). The Zimbabwe bush pump mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science*, 30(2), 225–263. Retrieved from <http://sss.sagepub.com/content/30/2/225.short>
- Landrum, N. E. (2007). Advancing the “base of the pyramid” debate. *Strategic Management Review*, 1(1), 1–12.
- Latouche, S. (2004). *Survivre au développement : De la décolonisation de l’imaginaire économique à la construction d’une société alternative*. Paris: Mille et une nuits.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Harvard University Press.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. New York: Cambridge Univ Press.
- Leber, M., Bastič, M., Mavrič, M., & Ivanišević, A. (2014). Value Analysis as an Integral Part of New Product Development. *Procedia Engineering*, 69, 90–98.
- Lecomte, C., Blanco, E., & Boissin, O. (2012). From Exploration to Exploitation: How to Do so at the Base of the Pyramid? In *R&D Management*. Grenoble.
- Lecomte, C., Blanco, E., Trompette, P. & Cholez, C. (2013). Towards a Better Frugal Design using Persona - issues and insights from an ethnography on prosthetics in Vietnam -. In *I3 conference*. Paris.
- Lecomte, C., Naquin, P., Yelkouni, M., Blanco, E., & Boissin, O. (2012). From Participatory Design to Local Appropriation: A Case Study of Waste Management in Ouagadougou (Burkina Faso). In *Technology for Development Unesco Conference*. Lausanne.
- Leifer, L. J., & Steinert, M. (2012). Dancing with ambiguity : Causality behavior , design thinking , and triple-loop-learning, 10(2011), 151–173.
- Leonard-Barton, D. (1988). Implementation as mutual adaptation of technology and organization, 17.
- Lindblom, C. E., & Woodhouse, E. J. (1993). *The Policy-making Process*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Linn, J. F., & Hartmann, A. (2008). *Scaling Up - A framework and lessons for development effectiveness from literature and practice*. Washington, DC.
- Lloyd, P. (2000). Storytelling and the development of discourse in the engineering design process. *Design Studies*, 21, 357–373.
- London, T. (2007). *A Base-of-the-Pyramid Perspective on Poverty Alleviation Working Paper*. Development.
- London, T. (2011). Building better ventures with the base of the pyramid: A roadmap. In T. Londond & S. L. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (Pearson Ed., pp. 19–44). Upper Saddle River, New Jersey: FT Press.

- London, T., Anupindi, R., & Sheth, S. (2010). Creating mutual value: Lessons learned from ventures serving base of the pyramid producers. *Journal of Business Research*, 63(6), 582–594.
- London, T., & Hart, S. L. (2004). Reinventing strategies for emerging markets: beyond the transnational model. *Journal of International Business Studies*, 35(5), 350–370.
- London, T., & Hart, S. L. (2011). Creating a fortune with the base of the pyramid. In T. London & S. L. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (Person Edu., pp. 1–18). Upper Saddle River, New Jersey: FT Press.
- Lund, R. (1985). Remanufacturing: the experience of the United States and Implications for Developing Countries, UNDP Project Management Report 2, World Bank Technical Paper No 31, 24-34. In: King, A. M., Burgess, S. C., Ijomah, W. & McMahon, C. A. (2005). *Reducing waste: repair, recondition, remanufacture or recycle?*, Sustainable Development.
- Lund, R., & Hauser, W. M. (2010). Remanufacturing - an American perspective. *5<sup>th</sup> International Conference on Responsive Manufacturing - Green Manufacturing (ICRM 2010)*, 1-6.

## M

- Maguire, M. (2001a). Context of Use within usability activities. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 453–483.
- Maguire, M. (2001b). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587–634.
- Mair, J., & Seelos, C. (2006). Profitable Business Models and Market Creation in the Context of Deep Poverty: A Strategy View. *IESE Occasional Paper*, 7(6).
- Mallick, D. N., & Mukhopadhyay, S. K. (2001). Local design vs. global design: A strategic business choice. *European Journal of Operational Research*, 131(2), 389–399.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87.
- Marcus, G. E. (1995). Ethnography in/of the world system: the emergence of multi-sited ethnography. *Annual Review of Anthropology*, 24, 95–117.
- Margolin, V. (1998). Design for a Sustainable World. *Design Issues*, 14(2), 83–92.
- Margolin, V., & Margolin, S. (2002). A “Social Model” of Design: Issues of Practice and Research. *Design Issues*, 18(4), 24–30.
- Mauss, M. (1936). Les techniques du corps. *Journal de Psychologie*, XXXII(ne).
- McDonald, A. S. (1998). Developing a qualitative sense. In N. Staton (Ed.), *Human Factors in Product Design*. UK: Taylor & Francis.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972). *The limits to growth*. New York: Universe Books. Retrieved from [http://www.clubderoma.net/memorias/cecor\\_memoria\\_2002anexos.pdf](http://www.clubderoma.net/memorias/cecor_memoria_2002anexos.pdf)
- Meanley, S. (1995). Different approaches and cultural considerations in third world prosthetics. *Prosthetics and Orthotics International*, 19, 176–180.

## Bibliographie

- Meier-Comte, E. (2012). *Knowledge Transfer and Innovation for a Western Multinational Company in Chinese and Indian Technology Clusters. Identification of local and firm's knowledge transfer mechanisms to develop successful innovations*. Rainer Hampp Verlag.
- Mer, S., Jeantet, A., & Tichkiewitch, S. (1995). Les Objets Intermédiaires de la conception: modélisation et communication. In J. Caelen & K. Zriek (Eds.), *Le communicationnel pour concevoir* (pp. 21–41). Paris.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Editions Gallimard.
- Miaskiewicz, T., & Kozar, K. A. (2011). Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes? *Design Studies*, 32(5), 417–430.
- Midler, C. (2013). Implementing a Low-End Disruption Strategy Through Multiproject Lineage Management: The Logan Case. *Project Management Journal*, (October).
- Miles, L. D. (1962). Value analysis and engineering. University of Michigan Ann Arbor, Michigan.
- Mont, O. . (2002). Clarifying the concept of product–service system. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 237–245.
- Moran, T. P., & Carroll, J. M. (1996). *Design rationale: Concepts, techniques, and use*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Morvan, Y. (1985). *Fondements d'Economie Industrielle (Gestion)*. Paris: Economica Ltd.

## N

- Nakata, C., & Weidner, K. (2011). Enhancing New Product Adoption at the Base of the Pyramid: A Contextualized Model. *Journal of Product Innovation Management*, 1–12.
- United Nations (1992). *Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et de Développement*.
- NF EN ISO 14040. (2006). Management environnemental. Analyse du cycle de vie. Principes et cadre. AFNOR.
- NF X 50-150. (1990). Analyse de la Valeur, Analyse Fonctionnelle - Vocabulaire.
- Nielsen, L. (2002). From user to character: an investigation into user-descriptions in scenarios. In *DIS2002* (pp. 99–104). Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=778729>
- Nielsen, L. (2013). Persona. In M. Soegaard & R. F. Dam (Eds.), *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation.
- Nieto, M., & Santamaria, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6-7), 367–377.
- Nieusma, D. (2004). Alternative Design Scholarship: Working Toward Appropriate Design. *Design Issues*, 20(3), 13–24.
- Norman, D. A. (2002). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Book.

## O

- O'Reilly, K. (2005). *Ethnographic methods* (Bembo and .). New York: Routledge, Taylor & Francis.

- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (1983). *The Role of Non-Governmental Organisations in Development Co-Operation*. OECD Publishing.
- Ondrik, R. S. (1999). *Participatory approaches to national development planning*. *Social Development*.
- Oosterlaken, I. (2009). Design for development: A capability approach. *Design Issues*, 25(4), 91–103.  
Retrieved from <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/desi.2009.25.4.91>
- Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures : A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science*, 11(4), 404–428.
- Oxfam International. (2009). *Oxfam Poverty Footprint: Understanding Business Contribution to Development*. Oxford, UK.

## P-Q

- Pacey, A. (1983). *The Culture of Technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Retrieved from [http://www.amazon.com/The-Culture-Technology-Arnold-Pacey/dp/0262660563#reader\\_0262660563](http://www.amazon.com/The-Culture-Technology-Arnold-Pacey/dp/0262660563#reader_0262660563)
- Pahl, G, Beitz, W., Feldhusen, J. & Grote, K-H (2007). *Engineering Design: A Systematic Approach*. (Wallace & L. Blessing, Eds.). Springer.
- Papanek, V. (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. New York: Pantheon Books.
- Papanek, V. (1985). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. London: Thames & Hudson.
- Papanek, V., & Hennessey, J. (1977). *How Things Don't Work*. New York: Pantheon Books.
- Parker, J. (2009). *Burgeoning bourgeoisie: A special report on the new middle classes in emerging markets*.
- Passeron, J.-C., & Revel, J. (2005). Penser par cas. Reasonner à partir des singularités. In J.-C. Passeron & J. Revel (Eds.), *Penser par cas* (pp. 9–44). Paris: Editions de l'EHESS.
- Payne, A., & Holt, S. (1999). A Review of the “Value” Literature and Implication for Relationship Marketing. *Australasian Marketing Journal*, 7(1), 41–51.
- Pearlman, J., Cooper, R., Chhabra, H. S., & Jefferds, A. (2009). Design, development and testing of a low-cost electric powered wheelchair for India. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 4(1), 42–57.
- Perkins, D. (1993). Person-plus: a distributed view of thinking and learning. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 88–110). Cambridge: Cambridge University Press.
- Perrot, F. (2011). Multinationals at the Base of the Pyramid : How does the parent-subsidiary link shape success ? In *BOP Research Conference*. Paris.
- Perroux, F. (1961). *L'économie du XXe siècle*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Pigosso, D. C. A., & Sousa, S. R. (2011). Life Cycle Assessment (LCA): Discussion on Full-Scale and Simplified Assessments to Support the Product Development Process. In *Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World*. Sao Paulo, Brazil.

## Bibliographie

- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78–92.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The Link Between Competitive Advantage and CSR. *Harvard Business Review*.
- Porter, M., & Kramer, M. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, (Jan-Feb).
- Prahalad, C., & Hammond, A. (2002). *What works: Serving the poor, profitably*. World Resources Institute. Washington, DC. Retrieved from [http://stuff.mit.edu/afs/athena/course/other/d-lab/Readings/serving\\_profitably.pdf](http://stuff.mit.edu/afs/athena/course/other/d-lab/Readings/serving_profitably.pdf)
- Prahalad, C. K. (2005). *The Fortune at the Bottom of the Pyramid* (Pearson Ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Wharton School Publishing.
- Prahalad, C. K. (2009). *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating poverty through profit*. Upper Saddle River, New Jersey: Wharron School Publishing.
- Prahalad, C. K. (2011). Bottom of the Pyramid as a Source of Breakthrough Innovations. *Journal of Product Innovation Management*, 1, 6-12
- Prahalad, C. K., & Hart, S. L. (2002). The Fortune at the Bottom of the Pyramid. *Strategy + Business*, 26, 1–14.
- Prahalad, C. K., & Mashelkar, R. M. (2010). Innovation's Holy Grail. *Harvard Business Review*, July.
- Pruitt, J., & Adlin, T. (2006). *The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind Throughout Product Design*. San Francisco: Elsevier Inc.
- Punj, G., & Stewart, D. W. (1983). Cluster Analysis in Marketin Research: Review and Suggestions for Application. *Journal of Marketing Research*, 20(2), 134–148.
- ## R
- Radjou, N., Prabhu, J., Ahuja, S., & Roberts, K. (2012). *Jugaad innovation, a frugal and flexible approach to innovation for the 21th century* (Wiley.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Ramachandran, J., Pant, A., & Pani, S. K. (2011). Building the BoP Producer Ecosystem: The Evolving Engagement of Fabindia with Indian Handloom Artisans. *Journal of Product Innovation Management*, 33–51.
- Ramani, S. V., & Mukherjee, V. (2013). Can breakthrough innovations serve the poor (BOP) and create reputational (CSR) value? Indian case studies. *Technovation*, 1–11.
- Rangan, V. K., Quelch, J. A., Herrero, G., & Barton, B. (2007). *Business solutions for the global poor: creating social and economic value*. (V. K. Rangan, J. A. Quelch, G. Herrero, & B. Barton, Eds.) (John Wiley.). San Francisco: Jossey)Bass.
- Rao, B. C. (2013). How disruptive is frugal? *Technology in Society*, 35(1), 65–73.
- Rasoulifar, G., Eckert, C., & Prudhomme, G. (2014). Supporting communication between product designers and engineering designer in the design process of branded products: a comparison of three approaches. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Art*, 10(2).
- Ravallion, M., Chen, S., & Sangraula, P. (2007). New Evidence on the Urbanization of Global Poverty. *World Bank Policy Research Working Paper 4199*.

- Ray, S., & Ray, K. P. (2011). Product innovation for the people's car in an emerging economy. *Technovation*, 31(5-6), 216–227.
- Redstrom, J. (2006). Towards user design? On the shift from object to user as the subject of design. *Design Studies*, 27(2), 123–139.
- Reficco, E., & Marquez, P. (2009). Inclusive Networks for Building BOP Markets. *Business & Society*, 51(3).
- Reisman, A. (2005). Transfer of technologies: a cross-disciplinary taxonomy. *Omega*, 33(3), 189–202.
- Rice, R., & Rogers, E. (1980). Reinvention in the innovation process. *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilisation*, 1(4), 499–514.
- Riordan, P. (1995). The philosophy of action science. *Journal of Managerial Psychology*, 10(6), 6–13.
- Rist, G. (1997). *The History of Development: From Western origins to global faith*. London and New York: Zed.
- Rist, G. (2007). Development as a buzzword. *Development in Practice*, 17(4-5), 485–491.
- Rivera-Santos, M., & Rufin, C. (2010). Global village vs. small town: Understanding networks at the Base of the Pyramid. *International Business Review*, 19(2), 126–139.
- Robbin, A., & Day, R. (2006). On Rob Kling : The Theoretical, the Methodological, and the Critical. In J. Berleur, M. I. Numinen, & J. Iagliazzo (Eds.), *IFIP International Federation for Information Processing* (Vol. 223, pp. 25–36). Boston: Springer.
- Rocchi, S. (2006). *Unlocking new markets*. Philips Report.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th Editio.). New York: Free Press.
- Rohatynskyj, M. (2011). Development discourse and selling soap in Madhya Pradesh, India. *Human Organization*, 70(1), 63–73.
- Rosson, M., & Carroll, J. (2002). Scenario based design. In J. Jacko & A. Sears (Eds.), *The-Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (pp. 1032–1050). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rost, C., & Ydren, E. (2006). *Profit for the Poor*. Internationella Handelshogskolan.
- Rostow, W. W. (1960). *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. Cambridge: Cambridge University Press.

## S

- Sabogal, M. (2009). Review of The Will to Improve : Governmentality, Development, and the Practice of Politics. - Tania M. Li (2007). *Journal of Ecological Anthropology*, 13(1), 78–84.
- Samuelson, P., & Schotchmer, S. (2002). The Law and Economics of Reverse Engineering. *The Yale Law Journal*, 111(7).
- Sánchez, C. M., & Schmid, A. S. (2013). Base of the pyramid success: a relational view. *South Asian Journal of Global Business Research*, 2(1), 59–81.
- Sanders, E. B. (2000). Generative Tools for CoDesigning. In Scrivener, Balls, & Woodcock (Eds.), *Collaborative Design* (pp. 3–12). London: Springer-Verlag.

## Bibliographie

- Sanders, E., & Stappers, P. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-Design*, (March), 1–16.
- Sardan, J.-P. O. de. (1995). *Anthropologie et développement : essai en socio-anthropologie du changement social*. Paris: Karthala.
- SAVE International. (2007). *Value Methodology Standard and Body of Knowledge*.
- Schuler, D., & Namioka, A. (1993). *Participatory Design: Principles and Practices*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schumacher, E. F. (1973). *Small is Beautiful: a study of economics as if people mattered*. Blond & Briggs.
- Sehgal, V., Dehoff, K., & Panneer, G. (2010). The Importance of Frugal Engineering. *Strategy+Business*. Retrieved December 08, 2011, from <http://www.strategy-business.com/article/10201?gko=24674>
- Sehgal, V., Reppa, R., & Tominaga, K. (2009). Building Cars by Design. *Strategy + Business*.
- Selsky, J. W. (2005). Cross-Sector Partnerships to Address Social Issues: Challenges to Theory and Practice. *Journal of Management*, 31(6), 849–873.
- Sen, A. (2000). *Social exclusion: Concept, application, and scrutiny*. Manila, Philippines. Retrieved from [http://housingforall.org/Social\\_exclusion.pdf](http://housingforall.org/Social_exclusion.pdf)
- Sen, A. (2004). Elements of a Theory of Human Rights. *Philosophy and Public Affairs*, 32(4), 315–356.
- Sethi, P. (1989). Technological choices in prosthetics and orthotics for developing countries. *Prosthetics and Orthotics International*, 13, 117–124. Retrieved from <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/03093648909079418>
- Sethia, N. (2005). At the Bottom of the Pyramid: Responsible Design for Responsible Business. *Design Management Review*, 16(3), 42–49.
- Seyfang, G., & Smith, A. (2007). Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda. *Environmental Politics*, 16(4), 584–603.
- Sharrock, W., & Anderson, B. (1994). The user as a scenic feature of the design space. *Design Studies*, 15(1), 5–18.
- Sheombar, A. (2010). *Discovery of key factors that may influence the success of multinational ICT companies in Base of the Pyramid markets*. UNDP Report.
- Shluzas, L. A., Steinert, M., & Leifer, L. J. (2011). Designing to maximize value for multiple stakeholders: a challenge to med-tech innovation. In *International Conference on Engineering Design, ICED'11*.
- Shostack, L. G. (1977). Breaking Free from Product Marketing. *Journal of Marketing*, 41(2), 73–80.
- Sianipar, C., Yudoko, G., Dowaki, K., & Adhiutama, A. (2013). Design Methodology for Appropriate Technology: Engineering as if People Mattered. *Sustainability*, 5(8), 3382–3425.
- Silvestre, B. S., & Neto, R. E. S. (2013). Capability accumulation, innovation, and technology diffusion: Lessons from a Base of the Pyramid cluster. *Technovation*, IN PRESS, 1–14.
- Simanis, E. (2009). At the Base of the Pyramid. *MIT Sloan Management Review*.

## Bibliographie

- Simanis, E. (2011). Needs, Needs everywhere, but not a BoP market to tap. In T. London & S. L. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (Pearsons E., pp. 103–128). Upper Saddle River, New Jersey: FT Press.
- Simanis, E., & Hart, S. (2009). Innovation From the Inside Out. *MIT Sloan Management Review*, 50(4), 78–86. Retrieved from <http://sloanreview.mit.edu/files/2011/06/INS0111-Top-Ten-Innovation.pdf#page=11>
- Simanis, E., & Hart, S. L. (2008). *The Base of the Pyramid Protocol: Toward Next Generation BoP Strategy*.
- Simanis, E., & Milstein, M. (2012). Back to Business Fundamentals: Making “Bottom of the Pyramid” Relevant to Core Business. *Field Actions Science Reports*, 4(4). Retrieved from <http://factsreports.revues.org/1581>
- Simpson, R., & Gill, R. (2007). Design for development: a review of emerging methodologies. *Development in Practice*, 17(2), 220–230. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09614520701195964>
- Sinkovics, N., Sinkovics, R. R., & Yamin, M. (2014). The role of social value creation in business model formulation at the bottom of the pyramid – Implications for MNEs? *International Business Review*.
- Skarp, M., Bansai, R., Lovio, R., & Halme, M. (2008). Affordable Communication for Rural Communities. In P. Kandachar & M. Halme (Eds.), *Sustainability Challenges and Solutions at the Base of the Pyramid*. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing Lmt.
- Slater, S. F., & Mohr, J. J. (2006). Successful Development and Commercialization of Technological Innovation: Insights Based on Strategy Type. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 26–33.
- Smillie, I. (1991). *Mastering the Machine: Poverty, Aid and Technology*. UK: Westview Press.
- Smith, A., & Pezeshkan, A. (2013). Which businesses actually help the global poor? *South Asian Journal of Global Business Research*, 2(1), 43–58.
- Sodhi, M. S., & Tang, C. S. (2011a). Social enterprises as supply-chain enablers for the poor. *Socio-Economic Planning Sciences*, 45(4), 146–153.
- Sorli, M., & Stokic, D. (2009). *Innovating in Product/Process Development: Gaining Pace in New Product Development. Media*. London: Springer.
- Suchman, L., Blomberg, J., Orr, J. E., & Trigg, R. (1999). Reconstructing Technologies as Social Practice. *American Behavioral Scientist*, 43(3), 392–408.

## T

- Tanaka, M. (1989). *Le contrôle des coûts dans la phase de conception d'un nouveau produit*. (Y. Monden & M. Sakuray, Eds.) (traduction). Cambridge: Productivity Press.
- Tarafdar, M., & Singh, R. (2011). A Market Separations Perspective to Analyze the ROle of ICT in Development at the Bottom of the Pyramid. *Proceedings of SIG GLobDev Fourth Annual Workshop*, Shangai, China, December 03.



- Theodosiou, M., & Leonidou, L. C. (2003). Standardization versus adaptation of international marketing strategy: an integrative assessment of the empirical research. *International Business Review*, 12(2), 141–171.
- The Economist. (1999). How to make aid works. 29<sup>th</sup> June 1999.[En ligne] From printed version. Retrieved March 27, 2014, from <http://www.economist.com/node/215635>
- Thomas, E., & Amadei, B. (2009). Accounting for human behavior, local conditions and organizational constraints in humanitarian development models. *Environment, Development and Sustainability*, 12(3), 313–327.
- Tiwari, R., & Herstatt, C. (2013). “Too good ” to succeed ? Why not just try “good enough ”! (No. 76) (Vol. 49). Hambourg.
- Tonkinwise, C. (2005). Is Design Finished? Dematerialisation and Changing Things. *Design Philosophy Papers*, 3(2), 99–118. Retrieved from <http://www.ingentaconnect.com/content/bloomsbury/dphp/2004/00000002/00000003/art00003>
- Troshani, I., & Doolin, B. (2007). Innovation diffusion: a stakeholder and social network view. *European Journal of Innovation Management*, 10(2), 176–200.
- Tukker, A. (2004). Eight types of product-services, eighth ways to sustainability? *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 246–260.
- U-V**
- Ueda, K., Takenaka, T., Váncza, J., & Monostori, L. (2009). Value creation and decision-making in sustainable society. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 58(2), 681–700.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2003). *Product Design and Development*. (K. T. Ulrich & S. D. Eppinger, Eds.) (McGraw-Hil.). New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- UNDP. (2008). *Creating Value for all: Strategies for Doing Business with the Poor*. New York.
- UNEP. (2001). *The role of Product-Service Systems in a sustainable society. Perspectives on Radical Changes to Sustainable ....* Paris. Retrieved from [http://www.risoe.dk/rispubl/art/2006\\_117\\_proceedings.pdf#page=25](http://www.risoe.dk/rispubl/art/2006_117_proceedings.pdf#page=25)
- UNICEF & WHO. (2012). *Progress on Drinking Water and Sanitation*.
- Van den Waeyenberg, S., & Hens, L. (2012). Overcoming institutional distance: Expansion to base-of-the-pyramid markets. *Journal of Business Research*, 65(12), 1692–1699.
- Vercueil, J. (2012). *Les Pays Emergents. Brésil, Russie, Inde, Chine... Mutations économiques et nouveaux défis*. Bréal.
- Veryzer, R. W., & Borja de Mozota, B. (2005). The Impact of User-Oriented Design on New Product Development: An Examination of Fundamental Relationships. *Journal of Product Innovation Management*, 22(2), 128–143.
- Veyrat, N. (2008). *Les usages dans la lunette: Co-concevoir des produits et des usages innovants*. Université Pierre Mendès-France.
- Vezzoli, C. A., & Manzini, E. (2008). *Design for environmental Sustainability*. Berlin-Heidelberg: Springer.

- Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue D'anthropologie Des Connaissances*, 3(1), 51–72.
- Vinck, D. (2011). Taking intermediary objects and equipping work into account in the study of engineering practices. *Engineering Studies*, 3(1), 25–44.
- Visser, F. S., Stappers, P. J., van der Lugt, R., & Sanders, E. B.-N. (2005). Contextmapping: experiences from practice. *CoDesign*, 1(2), 119–149.
- Visser, W. (2010). Visser: le design comme construction de représentations. *Collection*, 2(2), 29–45.
- Viswanathan, M. (2011). A Microlevel Approach to Understanding BoP Marketplace. In T. London & S. L. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (Pearson Ed., pp. 129–164). Upper Saddle River, New Jersey: FT Press.
- Viswanathan, M., & Rosa, J. A. (2010). Understanding subsistence marketplaces: Toward sustainable consumption and commerce for a better world. *Journal of Business Research*, 63(6), 535–537.
- Viswanathan, M., & Sridharan, S. (2011). Product Development for the BoP: Insights on Concept and Prototype Development from University-Based Student Projects in India. *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), 52–69.
- Viswanathan, M., & Sridharan, S. (2012). Product Development for the BoP: Insights on Concept and Prototype Development from University-Based Student Projects in India. *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), 52–69.
- Von Hippel, E., & Katz, R. (2002). Shifting innovation to users via toolkits. *Management Science*, 48(7), 821–833.
- Vossberg, A. (1985). The development of orthopaedic appliances and low cost aids in “least developed countries.” *Prosthetics and Orthotics International*, 9, 83–86.

## **W-X**

- Walton, T., & Review, D. M. (2005). Responsible Design Is Good Business. *Management Review*, (617).
- Warnier, J.-P. (1999). *Construire la culture matérielle (l'Homme qui pensait avec ses doigts)*. Paris: PUF.
- WBCSD, & SNV. (2008). *Inclusive Business: Profitable business for successful development*.
- Wheeler, D., McKague, K., Thomson, J., Davies, R., Medalye, J., & Prada, M. (2005). No Creating Sustainable Local Enterprise Networks. *MIT Sloan Management Review*, 47(1), 32–40.
- Whiteley, N. (1993). *Design for Society*. London: Reaktion Books.
- Whitney, P. (2011). Reframing Design for the Base of the Pyramid. In T. London & S. L. Hart (Eds.), *Next generation business strategies for the base of the pyramid* (Pearson Ed., pp. 165–192). Upper Saddle River, New Jersey: FT Press.
- Whitney, P., & Kelkar, A. (2004). Designing for the Base of the Pyramid. *Design Management Review*, 15(1), 40–47.
- Willoughby, K. (1990). *Technology choice: A critique of the appropriate technology movement*. Boulder and London: Westview Press.

## Bibliographie

- Wilson, C., & Wilson, P. (2006). Introduction. In *Make Poverty Business* (pp. 9–28). Sheffield: Greenleaf Publishing Lmt.
- Winter, S., & Szulanski, G. (2001). Replication as strategy. *Organization Science*, 12, 730–743.
- Wisner, A. (1997). *Anthropotechnologie. Vers un monde industriel pluricentrique*. Toulouse: Octarès.
- World Bank. (1994). *The World Bank and Participation*. Washington, DC.
- World Resources Institute. (2007). *Ideas Into Action Annual Report 2006-2007*.

## Y-Z

- Yannou, B. (1999). Proposition de deux nouveaux outils d'aide à la décision en analyse de la valeur basées sur une définition opérationnelle de la valeur. *La Valeur*, 81, 7–14.
- Yannou, B., Troussier, N., Chateauneuf, A., Boudaoud, N., & Scaravetti, D. (2009). Dimensioning a product in preliminary design through different exploration techniques. *International Journal of Product Development*, 9(1/2/3), 140.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research. Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Yunus, M. (2007). *Creating a World Without Poverty*. New York: PublicAffairs.
- Yunus, M., Smith, A., Daley-Harris, S., Struthers, J. J., Perron, J.-L., & Ahmed, A. (2011). Social Business and New Economics Paradigm. *Journal of Social Business*, 1, 1–256).
- Zeschky, M., Widenmayer, B., & Gassmann, O. (2011). Frugal Innovation in Emerging Markets: the Case of Mettler Toledo. *Research-Technology Management*, 54(4), 38–45.
- Zeschky, M., Winterhalter, S., & Gassmann, O. (2014). From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness. *Research-Technology Management*, 57(4), in press.

---

## Annexes

---

**ANNEXE 1 Liste des références et nombres de cas d'étude associés**

1	BOP:Obs	64
2	BOP protocole	2
3	Anderson & Markides, 2007	4
4	London et al 2010	63
5	GAIN 2012	18
6	ASME 2009	5
7	GBN 2003	7
8	ERA 2009	5
9	Mendoza & Thelen UNDP 2007	21
10	Ménascé 2011	19
11	Sheombar 2010 UNDP	5
12	Shukla & Bafriganjan IFMR 2011	12
13	WRI 2007	21
14	WRI 2010	7
15	Anderson & Markides, 2007	6
16	Hart & Christensen, 2002	5
17	London & Hart 2010	19
18	London & Prahalad, 2002	7

## ANNEXE 2 Liste des études de cas BoP

	Structure	Type	Région	Secteur	Nom	Proposition	Innovation	Niveau de rupture	Point d'entrée	Evolution	Source
1	Grameen Veolia Water	Profit	Asie	Eau et assainissement	-	Service équipé	Modèle économique	Majeure	Local	Scale up	10, 1
2	Veolia Amendis	Profit	Afrique	Energie	-	Service équipé	Modèle économique	Mineure	Local	Limité	10, 1
3	Procter & Gamble	Profit	Monde	Eau et assainissement	PuR	Produit accompagné	Produit	Mineure	Local	Scale up	17, 15, 13, 9, 1
4	Hindustan Unilever	Profit	Asie	Eau et assainissement	Pureit	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	10, 3, 15, 1
5	Hindustan Unilever	Profit	Asie	Biens de consommation	Shakti	Produit	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	10, 18, 15, 13, 7
6	Hindustan Unilever	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Service équipé	Produit	Majeure	-	-	7, 8
7	Unilever	Profit	Afrique	Agriculture	Projet Allanblackia	Service	Partenariat	Mineure	Local	Limité	2, 4
8	Tata Group	Profit	Asie	Eau et assainissement	Tata Swach	Produit	Produit	Mineure	-	-	1
9	Tata Group	Profit	Asie	Logement	Kit House	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	1
10	Tata Group	Profit	Asie	Logement	Nano Home	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	1
11	Tata Group	Profit	Asie	Transport	Tata Nano	Produit	Produit	Mineure	Global	Scale up	15, 3
12	Grundfoss LifeLink	Profit	Afrique	Eau et assainissement	LifeLink	Produit accompagné	Produit	Majeure	Local	Scale up	1
13	Philips	Profit	Afrique, Asie	Santé	Program Philanthropy by Design	Produit	Partenariat	Majeure	Local	Limité	1
14	CEMEX	Profit	LAC	Logement	Patrimoine Hoy	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	17, 13, 9, 1
15	ITC	Profit	Asie	Télécommunication	E-Choupal	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	10, 17, 9, 4
16	Kamworks	NonProfit	Asie	Energie	LED Moonlight	Produit	Produit	Incrémental	Local	Limité	18
17	SC Johnson	Profit	Afrique	Eau et assainissement	Taka ni Pato	Service	Modèle économique	Mineure	Local	Limité	1
18	SC Johnson	Profit	Afrique	Eau et assainissement	Community Cleaning Services	Service	Modèle économique	Majeure	Local	Scale up	10, 1
19	SC Johnson	Profit	Afrique	Agriculture	Pyrethum Program	Service	Partenariat	Mineure	Local	Limité	4, 1

## Annexes

20	Schneider Electric	Profit	Monde	Energie	Bip-Bop program	Produit accompagné	Produit	Mineure	Local	Limité	1
21	BP Solar	Profit	Asie	Energie	Municipal Solar Infrastructure Project	Produit	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	13, 1
22	Energia Social	Profit	LAC	Energie	-	Service équipé	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	1
23	Eskom	Profit	Afrique	Energie	-	Service équipé	Partenariat	Mineure	-	-	1
24	CleanStar Mozambique	Profit	Afrique	Energie	CleanStar	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	1
25	Essilor	Profit	Asie	Santé	Glasses	Produit accompagné	Produit	Majeure	Local	Limité	1
26	MTN	Profit	Afrique	Télécommunication	Phones for Santé	Service équipé	Produit	Majeure	-	-	1
27	BASF Grameen LTD	Profit	Asie	Santé	-	Produit	Produit	Mineure	-	-	10, 1
28	General Electric	Profit	Asie	Santé	GE MAC 400 / MACi	Produit	Produit	Majeure	-	-	1
29	ViiV SantéCare	Profit	Afrique	Santé	ViiV SantéCare	Produit	Produit	Majeure	Local	Limité	10, 1
30	Cola Life	NonProfit	Afrique	Santé	Distribution médicaments	Service	Partenariat	Majeure	Local	Limité	1
31	Coca Cola	Profit	Afrique	Santé	Water & Development Alliance	Service	Partenariat	Majeure	-	-	10, 1
32	Coca Cola	Profit	Asie	Nutrition	Vitingo	Produit	Produit	Mineure	Global	Scale up	1
33	Danone Communities	NonProfit	Asie	Eau et assainissement	Nanndi Community Water Services	Service équipé	Produit	Mineure	Local	Limité	10, 1
34	Danone Communities	NonProfit	Europe	Nutrition	Mleczny Start	Produit	Produit	Mineure	-	-	1
35	Danone Communities	NonProfit	Asie	Nutrition	Fundooz	Produit	Produit	Mineure	Global	Limité	1
36	Britannia Industries Ltd	Profit	Asie	Nutrition	Tiger Banana	Produit	Produit	Mineure	Global	Limité	10, 1
37	Nutriset	Profit	Afrique, LAC	Nutrition	Plumpy Nut	Produit	Produit	Mineure	Global	Scale up	10, 1
38	Holcim	Profit	LAC	Logement	Ciudad Bolivar Mi Casa	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	13, 1
39	The Water Initiative	Profit	LAC, Asie	Eau et assainissement	POD (Point-of-Drinking) Water	Produit accompagné	Produit	Majeure	Local	Scale up	17
40	Grameen GC Eye Care Hospital	Profit	Asie	Santé	Eye Care Hospital	Service	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	17
41	Grameen Shakti	Profit	Asie	Energie	Shakti	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	14, 1
42	Grameen Danone	Profit	Asie	Nutrition	Shokti Doi Yogurt	Produit	Produit	Mineure	Global	Scale up	13, 4

## Annexes

Food											
43	Lifespring hospitals	Profit	Asie	Santé	LifeSpring Hospital	Service	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	17
44	Gyan Shala	NonProfit	Asie	Education	Gyan Shala Schools	Service	Modèle économique	Majeure	Global	Scale up	17
45	Aravind Eye Care	Profit	Monde	Santé	Aravind	Service	Modèle économique	Majeure	Local	Scale up	13
46	FROGTEK	Profit	Asie	Télécommunication	TiendaTek	Service équipé	Produit	Mineure	Global	Limité	17
47	NextDrop	Profit	Asie	Télécommunication	NextDrop	Service équipé	Produit	Mineure	Global	Scale up	17
48	Reuters	Profit	Asie	Télécommunication	Reuters Market Light (RML)	Service équipé	Produit	Mineure	Global	Scale up	17
49	Michelin	Profit	LAC	Agriculture	Ouro Verde Project	Service	Partenariat	Mineure	Local	Limité	17
50	InterfaceFLOR	Profit	Asie	Biens de consommation	JustTM	Produit	Produit	Incrémental	Local	Limité	17
51	Sanofi Aventis	Profit	Afrique	Santé	Artesunate-Amodiaquine Winthrop	Produit	Produit	Incrémental	Global	Scale up	10, 9
52	Absa, First National Bank, Nedbank, Standart Bank and Postbank	Profit	Afrique	Finance	Mzansi account	Service équipé	Produit	Majeure	Global	Scale up	17, 9, 8
53	BASIX	NonProfit	Asie	Agriculture	Weather Insurance for Agriculture	Service équipé	Produit	Mineure	Global	Scale up	9
54	Bushnet	Profit	Afrique	Télécommunication	Ten By Ten	Service équipé	Produit	Majeure	Local	Limité	9
55	Clinton Foundation's HIV/AIDS Initiative (CHAI)	NonProfit	Monde	Santé	Bulk Purchasing	Produit accompagné	Produit	Mineure	Global	Scale up	9
56	Equity Bank	Profit	Afrique	Finance	Jijenge	Service	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	9
57	Globe Telecom	Profit	Asie	Télécommunication	G-Cash	Service équipé	Produit	Mineure			13, 9
58	Grameen Phone	NonProfit	Asie	Télécommunication	Village Phone and EDGE	Service équipé	Partenariat	Mineure	Global	Scale up	9
59	ICICI Bank & SKS	Profit	Asie	Finance	Remittance Products for Rural Markets	Service	Modèle économique	Majeure	-	-	13, 9
60	Kenya Agricultural Commodity Exchange Limited (KACE)	Profit	Afrique	Télécommunication	Market Information System (MIS)	Service équipé	Produit	Majeure	Global	Limité	9
61	KickStart	NonProfit	Afrique	Eau et assainissement	MoneyMaker pumps	Produit	Produit	Majeure	Local	Scale up	13, 9
62	Pride Afrique	NonProfit	Afrique	Finance	DrumNet	Service	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	9
63	PRODEM Private	NonProfit	LAC	Télécommunication	Smart Automatic Teller	Produit	Produit	Majeure	Local	Scale up	9



## Annexes

Financial Fund (FFP)					Machines (Smart ATMs)						
64	Smart Communications Inc,	Profit	Asie	Télécommunication	Smart Load Pre-Paid Cards	Service équipé	Produit	Majeure	Global	Scale up	13, 9, 3
65	VOXIVA	Profit	LAC	Télécommunication	Alerta Platform	Service équipé	Produit	Majeure	Local	Scale up	13, 9
66	WIZZIT Bank	Profit	Afrique	Télécommunication	M-Banking	Service équipé	produit	Majeure	Global	Scale up	13, 9
67	Godrej & Boyce	Profit	Asie	Biens de consommation	Chotukool	Produit	Produit	Majeure	Local	Limité	17
68	AES Eletropaulo	Profit	LAC	Energie	Transforming Consumers into Consumers	Service équipé	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	1
69	Solae	Profit	Asie	Nutrition	Solae Bop Protocol	Produit	Produit	Mineure	-	-	17, 2; 1
70	Sulahb International	NonProfit	Asie	Eau et assainissement	Sulahb International	Produit	Produit	Majeure	Local	Limité	17
71	Safe Water Network	NonProfit	Asie Afrique	Eau et assainissement	Safe Water Network	Service équipé	Partenariat	Majeure	Local	Limité	10, 1
72	First Energie	Profit	Asie	Energie	First Energie Oorja	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	14, 9
73	AMUL	NonProfit	Monde	Nutrition	Cooperative AMUL	Service	Partenariat	Majeure	Local	Scale up	18, 8, 4
74	Sunlabob Rural Energie Ltd	Profit	Asie	Energie	Sunlabob	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	14
75	Natura	Profit	LAC	Biens de consommation	EKOS	Produit	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
76	East West Seeds	Profit	Asie	Agriculture	–	Produit accompagné	Modèle économique	Incrémental	Local	Scale up	5
77	Tanga Fresh Ltd	Profit	Afrique	Agriculture	Milk Collection Centers	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Scale up	5
78	DADTCO	Profit	Afrique	Agriculture	AMPU (Autonomous Mobile Processing Units)	Produit accompagné	Modèle économique	Incrémental	Local	Scale up	5, 1
79	Metro CC	Profit	Asie	Agriculture	Metro Cash & Carry	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Scale up	5
80	Alqueria	Profit	LAC	Agriculture	Alqueria	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Scale up	5
81	Kecap Bango	Profit	Asie	Agriculture	Black Soy Bean Farmers Development Program	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Scale up	5
82	Sierra Leone Breweries Ltd	Profit	Afrique	Agriculture	-	Produit	Produit	Incrémental	Local	Scale up	5
83	DCM Hariyali Kisaan Bazaar	Profit	Asie	Agriculture	Hariyali Kisaan Bazaar	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	5
84	Suguo	Profit	Asie	Agriculture	Suguo supermarket	Service	Partenariat	Mineure	Local	Scale up	5

## Annexes

85	Manzour Company	Profit	Afrique	Nutrition	Kheir Zamaan	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	5
86	Coca Cola Juices Kenya Ltd	Profit	Afrique	Agriculture	Minute Maid	Produit	Partenariat	Incrémental	Local	Scale up	5
87	Renata Limited	Profit	Asie	Nutrition	Pushtikona	Produit	Produit	Mineure	Global	Scale up	5
88	KeBal	Profit	Asie	Nutrition	KeBal	Service	Partenariat	Mineure	Local	Scale up	5
89	Valid Nutrition	Profit	Afrique	Nutrition	RUTF	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Limité	5
90	Water.org	NonProfit	Monde	Finance	Go Water less	Service	Modèle économique	Majeure	Global	Limité	1
91	Sarvajal	Profit	Asie	Energie	Solar Powered water ATM	Service équipé	Modèle économique	Majeure	Local	Scale up	5
92	Banque Mondiale	NonProfit	Monde	Eau et assainissement	Global Scaling-Up Initiative	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	1
93	Global Alliance for Clean CookStove	NonProfit	Monde	Energie	CleanCookStove	Service équipé	Partenariat	Mineure	-	-	1
94	Toyola Energie	Profit	Afrique	Energie	Toyola Box	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	1
95	Total	Profit	Monde	Energie	Awango by Total	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Limité	1
96	GDF Suez	Profit	Monde	Energie	GDF Suez Rassembleurs d'Energie	Service	Partenariat	Mineure	Local	Limité	10, 1
97	FMO (SNV)	NonProfit	Monde	Energie	E+Co	Service	Partenariat	Majeure	Global	Scale up	17, 13, 1
98	Shell Solar	Profit	Asie	Energie	Shell Solar	Produit	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	1
99	STA, IDEEAS	NonProfit	LAC	Energie	Brésil électrification	Service	Partenariat	Majeure	Global	Limité	14, 13, 1
100	ABB	Profit	Afrique	Energie	Access to electricity	Service équipé	Modèle économique	Majeure	Local	Limité	1
101	Livelihoods	NonProfit	Monde	Finance	Investment funds	Service	Partenariat	Mineure	Local	Scale up	1
102	Grameen Uniqlo	Profit	Asie	Biens de consommation	Textile	Produit	Partenariat	Mineure	Global	Scale up	1
103	Adidas (Grameen)	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Produit	Produit	Mineure	Global	Limité	1
104	(CODI	NonProfit	Asie	Logement	Program Baan Mankong	Service	Modèle économique	Incrémental	Local	Scale up	1
105	Plycem	Profit	LAC	Logement	MicroFinance	Service	Modèle économique	Incrémental	Local	Limité	1
106	Lafarge	Profit	Asie	Finance	Sustainability Ambitions 2020	Produit	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	1
107	Carrefour (Emmaüs)	Profit	Europe	Logement	Banque solidaire de	Service équipé	Modèle économique	Mineure	-	-	1

## Annexes

l'équipement

108	Ashoka	NonProfit	Asie LAC	Logement	Logement for all	Service	Partenariat	Mineure	Local	Scale up	1
109	Nestlé	Profit	LAC	Nutrition	Milk District	Service	Modèle économique	Incrémental	Local	Scale up	10, 1, 4
110	DSM (PAM)	NonProfit	Monde	Nutrition	Produits nutritifs	Produit	Produit	Incrémental	Global	Scale up	1
111	Abbot	Profit	LAC	Nutrition	Nourimamba	Produit	Produit	Mineure	Global	Scale up	1
112	Public Service International	NonProfit	Afrique	Télécommunication	Movercado	Service équipé	Produit	Mineure	Local	Scale up	1
113	Gouvernement Indien	NonProfit	Asie	Finance	Bharatiya Mahila Bank (BMB)	Service	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	1
114	Care International (Plan)	NonProfit	Monde	Finance	Banking on Change	Service	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	1
115	ResponsAbility	NonProfit	Monde	Finance	Fond d'investissement	Service	Modèle économique	Mineure	-	-	1
116	Vodafone India (HDFC Bank)	Profit	Asie	Finance	M-Paisa	Service équipé	Produit	Majeure	Global	Scale up	10, 11, 1
117	Telenor Pakistan (Tameer Bank)	Profit	Asie	Finance	Easy Paisa	Service équipé	Produit	Majeure	Global	Scale up	1
118	Haier Group Co.	Profit	Asie	Biens de consommation	Washing machine	Produit	Produit	Mineure	global	Scale up	15, 3
119	CocoTech	Profit	Asie	Biens de consommation	Cocotech	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	4
120	POEMatec - DaimlerChrysler	Profit	LAC	Biens de consommation	-	Produit	Produit	Majeure	-	-	4
121	HoneyCare	Profit	Afrique	Finance	-	Produit	Produit	Incrémental			4
122	Huatai paper Co	Profit	Asie	Finance	Forest-Pulp-paper Integration	Produit	Produit	Majeure			4
123	Tiviski	Profit	Afrique	Agriculture	Tiviski Diary	Produit	Produit	Majeure			4
124	Vegcare	Profit	Afrique	Agriculture	-	Produit accompagné	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
125	CARE International	NonProfit	Afrique	Agriculture	Agriculture Marketing Initiative	Service	Partenariat	Incrémental			4
126	Casafruit	Profit	Afrique	Agriculture	Fruitjuice	Produit	Partenariat	Incrémental			4
127	Kraft Food	Profit	Afrique	Agriculture	Cashew Production Project	Produit accompagné	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
128	Integrated Tamale Fruit	Profit	Afrique	Agriculture	-	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Scale up	4

## Annexes

Company											
129	Kevian	Profit	Afrique	Agriculture	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
130	CARE International	NonProfit	Afrique	Agriculture	Tujikomboe	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
131	Alternative Trade Network	NonProfit	Afrique	Finance	ATNN	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
132	Bombolulu Workshops & Cultural center	NonProfit	Afrique	Finance	-	Service	Modèle économique	Incrémental	-	-	4
133	Ethiopian Gemini Trust	NonProfit	Afrique	Biens de consommation	Ethiopian Craft Initiative	Service	Modèle économique	Incrémental	Local	Limité	4
134	Gone Rural	NonProfit	Afrique	Agriculture	-	Service	Modèle économique	Incrémental			4
135	Namayiana	NonProfit	Afrique	Biens de consommation	-	Produit	Partenariat	Incrémental			4
136	Persbyterian Church	NonProfit	Afrique	Biens de consommation	Presbyterian Handicraft Centre	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
137	Qui dit mieux	NonProfit	Afrique	Biens de consommation	-	Produit	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
138	Sreetwires	Profit	Afrique	Biens de consommation	-	Produit	Produit	Incrémental	-	-	4
139	The Nat'l Assn of Women's Orgs	NonProfit	Afrique	Finance	The Nat'l Assn of Women's Orgs	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
140	Uganda Craft, Ltd	Profit	Afrique	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
141	Union of Peasants for self development	NonProfit	Afrique	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
142	CARE International	NonProfit	Afrique	Agriculture	Livestock Marketing Enterprise	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
143	EID Parry	Profit	Asie	Agriculture	Indiagriline	Service équipé	Produit	Mineure	-	-	4
144	ITC PSPD	Profit	Asie	Agriculture	Paperboard	Produit	Produit	Mineure	-	-	4
145	Shri mahila Griha Udyog Likkat papat	NonProfit	Asie	Agriculture	Papad	Produit	Produit	Incrémental	-	-	4
146	Ankur Kala	NonProfit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
147	APIKRI	NonProfit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4

## Annexes

148	Community Craft Association of the Philippines, Inc	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
149	Craft Link	NonProfit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
150	Domonion Traders	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
151	Golden Palm International	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
152	Jaipur Rugs	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Produit	Produit	Mineure	-	-	4
153	Nepal Knotcraft Centre	NonProfit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
154	Phontong Handicrafts Coop	NonProfit	Asie	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
155	SEWA Trade Facilitation Center	Profit	Asie	Biens de consommation	-	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4
156	CARE International	NonProfit	LAC	Agriculture	ACCOPAH	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4
157	Amanco	Profit	LAC	Agriculture	REX y AMANCO Irrigacion	Produit accompagné	Produit	Mineure	Local	Scale up	4
158	CONASE/Corporation Solar	Profit	LAC	Agriculture	-	Service	Modèle économique	Incrémental	-	-	4
159	EACTSU	NonProfit	LAC	Agriculture	-	Produit	Modèle économique	Incrémental	-	-	4
160	Juan Valdez Coffee	NonProfit	LAC	Agriculture	-	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4
161	St Luis Cooperative	NonProfit	LAC	Agriculture	Promexport	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
162	Serviatro Srl	Profit	LAC	Agriculture	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
163	ABN AMRO + VCP	Profit	LAC	Agriculture	Votorantim Celulose e Papel	Produit accompagné	Modèle économique	Incrémental	-	-	4
164	ACOGIRPRI	NonProfit	LAC	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
165	Camari	NonProfit	LAC	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
166	AFD	NonProfit	LAC	Biens de consommation	Cadelas La Lucierna	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4

## Annexes

167	Comite Artisanal Haitien Comparte	NonProfit	LAC	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
168	Creaciones Chonita	Profit	LAC	Biens de consommation	-	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4
169	CREOS	Profit	LAC	Biens de consommation	-	Service équipé	Produit	Mineure	-	-	4
170	Intercraft Peru	Profit	LAC	Biens de consommation	-	Service	Partenariat	Incrémental	-	-	4
171	Q'antati Association of Artisans	NonProfit	LAC	Biens de consommation	-	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4
172	UPAVIM Crafts	NonProfit	LAC	Biens de consommation	-	Produit	Partenariat	Incrémental	-	-	4
173	Xochipilli	NonProfit	LAC	Biens de consommation	-	Service	Modèle économique	Incrémental	-	-	4
174	Sadia	Profit	LAC	Agriculture	Sadia Program for Sustainable Swine Production	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	4
175	Embrace	NonProfit	Asie	Santé	Embrace incubator	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	6
176	PortableLight	NonProfit	LAC, Afrique	Energie	Portable Light Project	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	6
177	Hippo Water Roller	NonProfit	Afrique	Eau et assainissement	Hippo Roller	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	6
178	Princeton University	NonProfit	Afrique	Energie	Solar-powered camel-back clinic	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	6
179	HP	Profit	Monde	Télécommunication	e-Inclusion	Service équipé	Produit	Majeure	Local	Limité	18, 11, 7
180	Citibank's Suvidha	Profit	Asie	Finance	Community Banking Product	Service	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	7
181	Ericsson	Profit	Monde	Télécommunication	MiniGSM	Produit	Produit	Majeure	Global	Scale up	7
182	SELCO & SELF	Profit	Asie	Energie	photovoltaic systems	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Local	Limité	18, 14, 13, 7, 6
183	HP	Profit	LAC	Télécommunication	Lincos	Service équipé	Partenariat	Majeure	Local	Limité	8
184	GSM	NonProfit	Monde	Télécommunication	Emerging Market Handset	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	10, 13, 9
185	Grameen Telecom	Profit	Afrique, Asie	Télécommunication	Village Phone	Service équipé	Modèle économique	Majeure	Local	Scale up	10, 16, 11
186	Nokia Siemens Network	Profit	Monde	Télécommunication	Village Connection	Service équipé	Modèle économique	Majeure	-	-	11
187	Microsoft	Profit	Monde	Télécommunication	Unlimited Potential	Service	Modèle économique	Mineure	-	-	11

## Annexes

188	Intel	Profit	Monde	Télécommunication	Monde ahead	Produit accompagné	Modèle économique	Mineure	Global	Scale up	11
189	TIDE	NonProfit	Asie	Energie	Sarala Stove	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	12
190	Prakti Design	Profit	Monde	Energie	Stoves	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	12
191	Envirofit	NonProfit	Asie	Energie	Biomass stoves	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	12
192	d.light design	Profit	Asie	Energie	d.light India	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	17, 14, 12
193	CFW	NonProfit	Afrique	Santé	CFWShops	Service	Partenariat	Majeure	Local	Scale up	13
194	Vodacom	Profit	Afrique	Télécommunication	Vodacom Community Services	Service équipé	Partenariat	Mineure	Local	Scale up	13
195	WaterSanté International	Profit	Monde	Eau et assainissement	UV water disinfection	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	17, 13
196	Watercone	NonProfit	Monde	Eau et assainissement	Watercone	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	13
197	PSI	Profit	Afrique	Eau et assainissement	Project Sur'Eau	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	13
198	IDE	NonProfit	Asie	Eau et assainissement	Shapla Arsenic Filter	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	13
199	KX Industries	Profit	Monde	Eau et assainissement	KX Monde Filter	Produit	Produit	Mineure	-	-	13
200	Vestergaard	Profit	Monde	Eau et assainissement	LifeStraw	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	13
201	Mexico City	NonProfit	LAC	Transport	Mexico City Bus Rapid Transit System	Service	Modèle économique	Mineure	Local	Scale up	13
202	CSU	Profit	Asie	Transport	Motorcycle retrofit	Produit accompagné	Produit	Mineure	Local	Scale up	13
203	Orb Energie	Profit	Asie	Energie	Solar power	Produit	Produit	Mineure	Local	Scale up	13
204	IDE	NonProfit	Monde	Eau et assainissement	Footpumps	Produit accompagné	Produit	Majeure	Local	Scale up	13
205	Husk Power Systems	Profit	Asie	Energie	Biomass-based power plants	Produit	Produit	Mineure	Local	Limité	13
206	DESI Power	Profit	Asie	Energie	Biomass-based power plants	Produit	Produit	Majeure	Local	Scale up	14
207	SBA Hydro	Profit	Asie	Energie	Micro-hydro power plants	Produit	Produit	Mineure	Global	Limité	14
208	Thrive	Profit	Monde	Energie	Solar lighting products	Produit	Produit	Incrémental	-	-	14
209	Honda Motor Co	Profit	Asie	Transport	Motorcycle	Produit	Modèle économique	Mineure	Local	Limité	16, 15
210	Galanx	Profit	Asie	Biens de consommation	Microwave	Produit	Produit	Mineure	Global	Limité	16
211	Rolltronic	Profit	Monde	Biens de consommation	roll-to-roll production process	Produit accompagné	Produit	Majeure	-	-	16

## *Annexes*

212	Iowa Thin Film Technologies of Ames	Profit	Monde	Santé	Impact Solar-powered hearing-Aid Battery Recharger	Produit accompagné	Produit	Majeure	Local	Limité	16
213	Ecotact	NonProfit	Afrique	Eau et assainissement	IkoToilets	Produit accompagné	Produit	Mineure	Local	Limité	17
214	Arvind Mills	Profit	Asie	Biens de consommation	Ruf & Tuf	Produit accompagné	Modèle économique	Majeure	Global	Limité	8, 18
215	Starbucks Corporation	Profit	Afrique	Agriculture	Sourcing coffee	Service	Partenariat	Incrémental	Local	Limité	18



### ANNEXE 3 Liste des entretiens en Inde

Etude de cas	Numéro d'entretien – Nom et position de l'interviewé	Date	Durée (minutes)
Genou artificiel	[1] Joel - Designer	18/10/2012	60
	[2] Abhimanyu – Top manager BipBop team	30/09/2013	65
	[3] Dwaraka – Technical manager – power business	01/10/2013	30
Lampe Mobyia	[4] Sathish – Operational manager BipBop team	30/09/2013	90
	[5] Suresha – Business manager – enclosures team	02/10/2013	60
	[6] Virha - Business - coordinatrice	11/10/2013	45
Pompe à insuline	[7] Bipin - Biologiste	08/11/2013	60
DMC		23/10/2012	60
	[8] X - Technical designer	02/12/2013	60
		19/12/2013	60
RMPIS	[9] Pradeep – Docteur	04/11/2013	40
	[10] Hopital staff (5 entretiens)	11/11/2013	90
		12/11/2013	60

## ANNEXE 4 Grille d'entretien pour les concepteurs

### I. Présentation générale et introduction

- **Présentation générale de l'interviewé**

Quel est votre nom et statut ?

Depuis combien de temps êtes-vous dans cette structure ?

Où avez-vous travaillé avant ?

Quel est votre formation de base ?

Comment décrivez-vous votre activité professionnelle ?

- **Présentation globale de la structure**

Quel est l'histoire de la structure ? (Origine, etc)

Combien de personnes travaillent ici ?

Quels sont vos clients principaux ?

Quels sont les produits que vous développez ?

Quels sont vos partenaires traditionnels ? (quel est leur rôle ?)

Avez-vous des financements extérieurs ?

- **Présentation générale des produits**

Quelle est l'histoire du/des produits ? (origine, idée, évolution...)

Est-il différent des autres produits de la gamme existante ? En quoi ?

Pour qui développez-vous ce produit ?

Où et comment vendez-vous ce produit ?

### II. Conception de produit

*L'objectif de cette partie est de comprendre la temporalité des choix de conception, les compromis, et la définition de l'utilisateur final et sa prise en compte dans la conception.*

- **Collaboration**

Qui est impliqué dans le processus de conception ?

Combien de temps faut-il pour concevoir le produit ?

Qui sont/étaient les partenaires pour concevoir le produit ?

Quel est leur degré d'implication ?

Comment êtes-vous arrivés à ces choix (arguments, outils, tests...)?

- **Spécifications fonctionnelles**

Les usagers finaux sont-ils impliqués dans le processus de conception ?

Si oui, comment et quand ?

A quels besoins répond le produit ? Avec quelles spécifications ?

Quelles sont les spécifications les plus importantes ?

Quelles sont les spécifications les moins importantes ?

Comment définissez-vous un produit “approprié” ?

Qu’est-ce que la qualité d’un produit ?

- **Choix techniques**

Quels sont les matériaux utilisés ?

Ces matériaux étaient-ils utilisés auparavant (compétences techniques ?) ?

Pourquoi ces choix techniques ?

- Avez-vous vu ce matériau sur un autre produit ?
- Etait-ce une spécification provenant d’un partenaire ?
- Etait-ce suggéré par les ressources locales, l’histoire de la structure, etc ?
- ...

Avez-vous pu suivre toutes les spécifications initiales grâce au choix du matériau ?

Sinon, quels compromis avez-vous du faire ? Pour quelles raisons ?

Quelle architecture du produit ? Pourquoi ?

- **Conception du produit**

Quelles méthodes et outils avez-vous utilisés ?

Comment prenez-vous en compte les capacités locales dans le processus de conception ?

- **Développement du produit**

Avez-vous une phase de test avant le lancement du produit ?

Si oui, comment faites-vous ? Combien de temps ?

Comment se passe la distribution ?

Quel est le critère le plus important pour un processus approprié ?

- **Standards et normes**

Durant la conception, suivez-vous des standards ? Lesquels ?

Durant la fabrication, suivez-vous des standards ? Lesquels ?

Évaluez-vous vos produits (qualité) ? Comment ?

Quelles sont les problèmes majeurs du à la standardisation ?

La standardisation est-elle une obligation ?

Que pensez-vous de standards locaux ?

## ANNEXE 5 Liste des entretiens en Inde du Sud

N°	Name	Place	Date	Duration	Language
1	Babu	KR Puram	19-11	12.00	Hindi
2	Shop Owner	KR Puram	19-11	2.00	Hindi
3	Mukesh	KR Puram	19-11	5.00	Hindi
4	Sumanajala	Peenya	19-11	7.00	Kannada
5	Meenakshamma	Peenya	19-11	12.00	Kannada
6	Muniyamma	Lingarajapura	19-11	25.00	Kannada
7	Shop lady	Lingarajapura	19-11	7.00	Kannada
8	Yogesh	Lingarajapura	19-11	12.00	Kannada
9	Lady	Chokkaseandra	20-11	6.00	Kannada
10	Venkatesh	Chokkaseandra	20-11	30.00	Kannada
11	Venkatesh + Panchayat	Chokkaseandra	20-11	30.00	Kannada
12	Owner brick factory	Nagaraj Rd	20-11	15.00	Hindi
13	Worker factory2	Nagaraj Rd	20-11	5.00	Hindi
14	Worker factory3	Nagaraj Rd	20-11	5.00	Hindi
15	Slum	H cross	20-11	10.00	Hindi
16	Villagers	Yelechenahalli	22-11	25.00	Hindi
17	3 women	Naukalapalya	22-11	25.00	Kannada
18	School	Naukalapalya	22-11	0.00	Kannada
19	Women	Somenahalli	22-11	7.00	Kannada
20	Bhagya	Somenahalli	22-11	14.00	Kannada
21	Fertilizer shop	Kargiripura	22-11	4.00	Kannada
22	Primary girls	School nandidurgha	27-11	6.00	English
23	Lady 1	Chinappa Garden	02-12	4.00	Telougou
24	Lady 2	Chinappa Garden	02-12	14.00	Telougou
25	Matimala	Chinappa Garden	02-12	9.00	Telougou
26	Omma	Dalimba	03-12	30.00	Kannada
27	Chojama & Jaijama	Dalimba	03-12	30.00	Kannada
28	Father	Dalimba	03-12	30.00	Kannada
29	Nentama & Suchida	Vaddaradoddi	03-12	28.00	Kannada
30	Panchayat	Vaddaradoddi	03-12	35.00	Kannada
31	Shamsundar	Chinappa Garden	04-12	15.00	Telougou
32	Grandma	Chinappa Garden	04-12	10.00	Telougou
33	Nagalakshmi	Chinappa Garden	04-12	15.00	Telougou
34	Jandi	Chinappa Garden	04-12	10.00	Telougou
35	Host	Sitheri	10-12	10.00	Tamil
36	Tiithan	Sitheri Hills	10-12	18.00	Tamil
37	Pulmusame	Sitheri Hills	10-12	10.00	Tamil
38	Anapan & Vediaamal	Sitheri Hills	10-12	6.00	Tamil
39	Amma	Sitheri Hills	10-12	7.00	Tamil
40	Joythi	Nochukoloi	11-12	17.00	Tamil
41	Dhanabalan	Nochukoloi	11-12	12.00	Tamil

## *Annexes*

42	Shivalingam	Nochukoloi	11-12	12.00	Tamil
43	Shivashankov	Vellinlan	11-12	18.00	Tamil
44	Ramayyi	Vellinlan	11-12	30.00	Tamil
45	Unnamalai	Khundamalur	11-12	22.00	Tamil
46	Doctor	Sitheri	11-12	0.00	Tamil

## ANNEXE 6 Personas et Scènes en Inde du Sud



### BABU

33 years old  
Married, 3 children  
Daily worker

### LIFE & STORY

Babu is from Rajasthan. He came here for work ten years ago, as there were no work back in his village. His family came with him. It was supposed to be temporary, but they didn't move from this place. They went where they had relatives. He doesn't speak the local language, but manages to speak Hindi with everyone. The children don't go to school.

### ACTIVITIES AND INCOMES

Babu is a temporary worker. He works wherever people needs labor. He is specialized in roofing, in construction site. In the good days, he can own 500 rupees. Otherwise, he has to extend his area of work to find something. His fear is to get sick, as he cannot go to work then. Her wife sells plastic bags to the shop, she can have 100 rupee per day for the good days. But she doesn't go everyday, as she has to take care of the family. What they earn during the day is just enough for living, but sometimes they don't have enough.

### THE HOUSE

The house is a hut they have constructed when they move. When they have little money, and when the situation gets bad, they change some of the material of the hut, like the roof. They invested in a padlock, the area is not sure. They always sleep inside the hut.



Credit photo: Chloé Lecomte



### LIFE & STORY

Bhagya is from the village, like her mother and her grand mother. It will be difficult for her to move from the village, as she has all her life here. She got married to her mother's brother, from the same village. She has 2 children that go to the governmental school in the next village.

### ACTIVITIES AND INCOMES

Her husband is working as a coconut tender next to the main road. He has contracts with a supplier and has to buy the coconut before selling them. He earns around 500 rupees a day. She used to work for a government tailoring factory, but not anymore since she had to take care of her mother which had chickungunya a long time ago.

### THE HOUSE

They used to live in a hut, and they built this new hut 2 years back with the government loan. They didn't have electricity for years, because they didn't pay the bill. They used to hook on the neighbour's wire to have light at night time. Since a few months, the government has provided full time supply electricity. They don't have to pay the bill anymore. They even brought a TV. They have a little garden in front of the house, for some vegetables.

They had a lot of issues to get the loans from the government and the bank. The government because they were stopping the money all the time, and the bank because they couldn't open a bank account. It took almost a year. They had to live in a rented place during this time, provided by the government.

### BHAGYA

30 years old  
Married, 2 children  
Housewife



Credit photo: Chloé Lecomte





### JYOTI

42 years old  
Married, 2 children  
Farmer

### LIFE & STORY

Jyoti comes from a village further in the mountains. She moved to the house when she got married. One of her children went to work in the city near by, in a shop as a seller. The other son stayed to help at the farm. He is getting married soon. She doesn't go to the valley or the city often, maybe once in 6 months. She has nothing to do there.

### ACTIVITIES AND INCOMES

She and her husband are farmers. Her husband inherited 2 acres of land. They consumes for their own food what they produce. If they have extra production, they sell it, but this year is not good. When the family needs extra money, the husband or the son goes to the city to work several weeks. They produce also some cereals that they sell to a private, which apparently export it. They don't know what it is exactly. They have one dog and a cow to help at the farm.

### THE HOUSE

The house is 4 years old. They had loans from the government. They kept the old hut as an outside kitchen. Because they don't have electricity, they use kerosene that the government supplies them (1 ½ L per month) to light and cook. For mobile charging, they go to the neighbour that has a little solar panel, sufficient for battery charging. When it is too hot during the summer, they sleep outside.



Credit photo: Chloé Lecomte





### LIFE & STORY

Nagalakshmi comes from a village in Andhra Pradesh. She came in the slum when she got married. She got married at 17, had a first kid at 18 and the second one at 21. She is the second wife of her husband. Her second kid, a boy, is going to the NGOs crèche as part of their BPL program. After the crèche, Nagalakshmi wants to put him in the private school which is near by, but she cannot afford it. The child will probably go to the governmental school, which has bad reputation, according to her mother. She used to work in the field with her parents, now she doesn't work. She cooks inside the house with wood, for her family. She buys daily what she needs for cooking.

### ACTIVITIES AND INCOMES

Her husband is 30. He is a garbage auto driver. He works when they call him, he never knows before. Today he is working. He was not working for the past 2 months. He is paid daily 150 rupees. When he doesn't work, he tries to find something else, like helping in the construction. Otherwise he drinks. Her mother lives also in the house, she works as a cleaning lady in a house in the neighborhood, she is paid 3500 rupees a month. She will probably stop soon, as she is getting old.

### THE HOUSE

The house belongs to them. It is one room of 3m2. They have electricity. Ten houses gather on one distributor and they pay every month 100 rupees. They have light and a TV. They store the water outside the door. When the night comes, all the family gather inside the house. When it's raining, water comes in, so she sends the kids to her relative's home.

### NAGALAKSHMI

22 years old  
Married, 2 children  
Housewife



Credit photo: Chloé Lecomte



## TITHAN

38 years old  
Married, 4 children  
Farmer

### LIFE & STORY

Tithan got married at 20 with one relative. She moved in the house after marriage. They didn't go to school, and both grew up in farms. He has 4 children. They go to the governmental school by bus.. They want to leave the village and work in the city. One of the girl has bad health, so they go to the private hospital. They pay more, but they are sure of the services.

### ACTIVITIES AND INCOMES

Tithan has no land of his own. He works during agriculture seasons on the big private fields down in the valley. He has daily wages, sufficient for feeding his family. Her wife helps when there is not enough incomes.

He has also a cow and some goats to produce their own milk. The animals attract a lot of insects.

### THE HOUSE

The house is a hut divided in two rooms: one bedroom, and one kitchen. They also cook outside during summer. It is his own house, the land was provided by his father.



Credit photo: Chloé Lecomte





## KHUNDAMALUR

**Localization:** Sitheri Hills,  
Tamil Nadu

**Closest cities:** Sitheri - 10 km  
Harur - 30 km

**Houses:** 50 estimated

**Inhabitants:** 230 estimated

**Population:** Tamil

**Electricity:** non-connected

**Water:** 1 water tank, 2 wells

**Sanitization facilities:** no

**Schools:** 1 govnl school in Sitheri

**Liaison:** road at 2 km with  
governmental buses

**Hospital:** governmental hospital in  
Sitheri



Credit photo: Chloé Lecomte



### THE VILLAGE

Houses are scattered in the valley.  
The village is under the jurisdiction of  
Sitheri's panchayat.

The valley is full of rice, ragi, corn and  
other cereals fields.

It takes ½ with a 2 wheeler to go to  
Sitheri, and 2h walking.

### FACILITIES

The drinking water tank is not in service yet, but the sarpanch is working towards it.

A governmental hospital is in Sitheri, but for serious diseases people go to the private hospital in  
Harur. There is not much diseases from mosquitoes.



## CHINNAPPAHALLI

**Localization:** Chinnappa Road,  
Off Nandidurgha Road,  
Bangalore

**Houses:** 1000 estimated

**Inhabitants:** 5000 estimated

**Population:** Telugu

**Electricity:** connected

**Water:** 5 water tanks

**Sanitization facilities:** 3 toilets

**Schools:** 1 governmental school,  
1 NGO crèche school

**Hospital:** private doctor



Credit photo: Chloé Lecomte



### THE SLUM

The slum is ancient, more than 20 years old. More and more people are coming every year from villages, mostly women after getting married.

The government is building new quarters to relocate the people into more decent houses. It has been 5 years they are constructing new apartments.

NGOs are active in this area to fight against non-education and violence.

### FACILITIES

Electricity was connected 10 years ago. Electricity supply is good, not much power cut.

One water tank is broken since a few months. The water is available 2h in the morning from 7 to 9 am, and 2 hours in the afternoon, from 3 to 5 pm.

One toilet is closed. The fee to go is 3 rupees. There is a line in front of the toilets.

When people are sick, they go to the private doctor that charges them 100 rupees the consultation. They are a lot of dengue and chickungunya.





## KHUNDAMALUR

**Localization:** Sitheri Hills,  
Tamil Nadu

**Closest cities:** Sitheri - 10 km  
Harur - 30 km

**Houses:** 50 estimated

**Inhabitants:** 230 estimated

**Population:** Tamil

**Electricity:** non-connected

**Water:** 1 water tank, 2 wells

**Sanitization facilities:** no

**Schools:** 1 govtnal school in Sitheri

**Liaison:** road at 2 km with  
governmental buses

**Hospital:** governmental hospital in  
Sitheri



Credit photo: Chloé Lecomte



### THE VILLAGE

Houses are scattered in the valley.  
The village is under the jurisdiction of  
Sitheri's panchayat.

The valley is full of rice, ragi, corn and  
other cereals fields.

It takes ¼ with a 2 wheeler to go to  
Sitheri, and 2h walking.

### FACILITIES

The drinking water tank is not in service yet, but the sarpanch is working towards it.

A governmental hospital is in Sitheri, but for serious diseases people go to the private hospital in  
Harur. There is not much diseases from mosquitoes.



## YELACHENAHALLI

**Localization:** Off Kanakapura Road,  
Bangalore

**Houses:** 40 estimated

**Inhabitants:** 200 estimated

**Population:** Telugu

**Electricity:** Non-connected

**Water:** No water supply

**Sanitization facilities:** No toilets

**Schools:** No school

**Hospital:** private doctor



Credit photo: Chloé Lecomte



## THE SLUM

The slum exist since 10 years approximately. The land is rented by a private entrepreneur. The government is fighting to destroy the slum and build buildings instead.

The people are not registered.

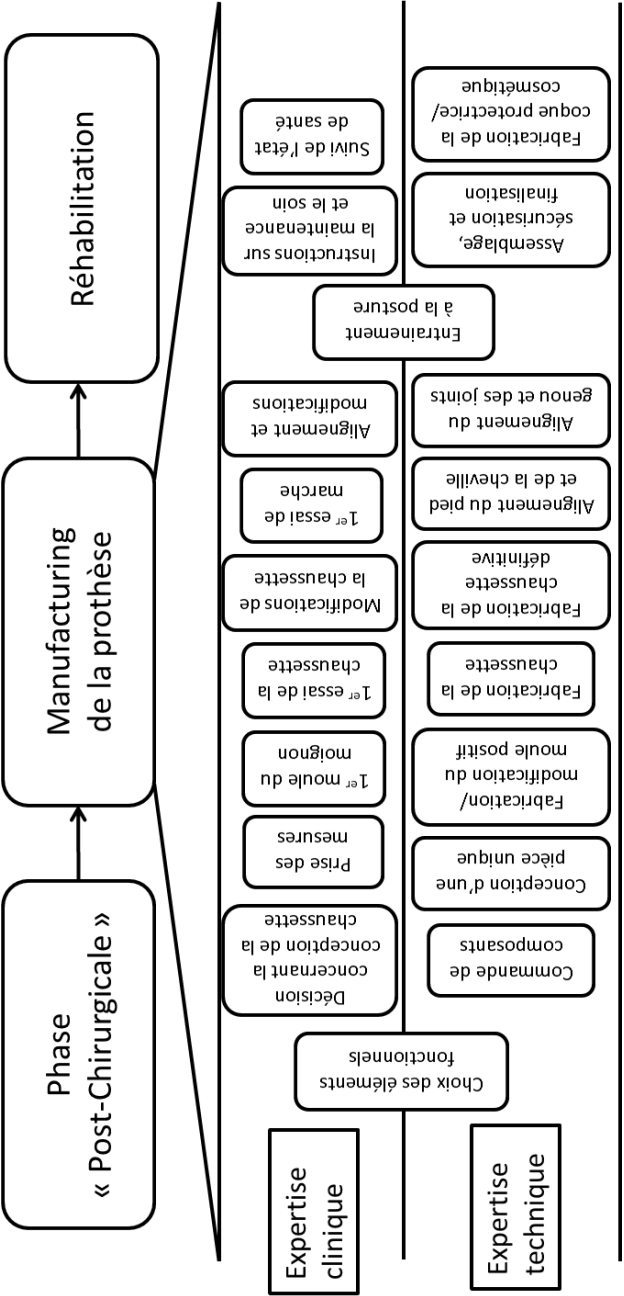
The population is stable over the years. It is a temporary place to leave.

## FACILITIES

No electricity. The first water supply is to a private neighbour. A doctor is nearby and charges 60 rupees the consultation. They are a lot of dengue and chickungunya.

The kids don't go to school, they start working early.

ANNEXE 7 Etape de conception d’une prothèse



## ANNEXE 8 Différents exemples de prothèses frugales à travers le monde

### Emboîture, manchon et tige

Matériaux	Pays	Auteurs
Résine de polyester	Inde	Girling & Commings 1972 ; Wollstein 1972
	Népal	Meanley 1991 ; Vossberg 1985
Thermoplastique	14 countries	Oberg 1991
D'autres matériaux peuvent être trouvés, comme de l'aluminium, du bois, du cuir + métal, du bambou...		

### Articulation de genoux

Auteurs	Pays	Description
Chaudhry 1982	Inde	Système multiniveau reliant la flexion du genou avec la flexion dorsale de la cheville pour permettre à la personne amputée de s'accroupir Platine à fonctionnement automatique pour une position assise jambes croisées
Girling 1972	Inde	Articulation à friction constante, fabriquée à partir de l'axe de la roue avant d'un vélo
Angarami & Samaria 1989	Argentine	Genou à axe simple, utilisant une bande de bronze en appui sur le verrou pour former l'axe du genou Extensions réglables pour maintenir l'intérieur du genou

### Pied



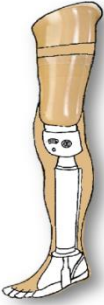

Type	Auteurs	Description
SACH	Kijkusol 1986	Talon en bois, cheville et orteil en caoutchouc
Peg-leg	Golding 1976 Heim 1979	Bâton de bois ou de bambou, plus rarement en métal. Difficile à manier
Pied artificiel	Jivacate and Tippaya 1992	Pied à bascule, fait de bois avec une semelle en pneu
Jaipur foot	Sethi et al 1978 Sethi 1989, 1991	Caoutchouc laminé pour l'avant du pied, l'arrière du pied ; Cheville en bois laminé avec un boulon de fixation



## **ANNEXE 9 Liste des entretiens enregistrés au Vietnam**

- [1] VIETCOT – professeur (le 09/01/13)
- [2] VIETCOT – Etudiant Tojiddin Rahmov (le 09/01/13)
- [3] Ba Vi (le 12/01/13)
- [4] Da Nang – chef prothésiste (le 14/01/13 et le 16/01/13)
- [5] Da Nang – ouvriers concepteurs des pieds (le 14/01/13)
- [6] Da Nang – docteur (le 14/01/13)
- [7] HCMV 1 – directeur (le 17/01/13)
- [8] HCMV 2 – chef prothésiste (le 18/01/13)
- [9] Can Tho – PO (le 21/01/13)
- [10] POF - Mme Rose (le 09/01/13 et le
- [11] POF - Raymond Pye (le 01/03/13)
- [12] Handicap International – chef (le 28/01/13)
- [13] Handicap International – B (le 28/01/13)
- [14] ReMotion - Joel Sadler (le 18/10/12)
- [15] Chabloz (le 06/11/12)
- [16] Laos COPE (le 01/02/13)

## ANNEXE 10 Niveaux de technologie (manuel de formation VIETCOT)

Technologie	Appareil		Exemple
BASSE	<p>Insuffisant à répondre aux besoins des patients</p> <p><b>Fabriqué par :</b> le patient lui-même, aidé par des non professionnels</p>		<p>Morceaux de bois collés ensemble avec un mélange de résine polystyrène ; chaussette renforcée par du coton</p>
SIMPLIFIÉE	<p>Appareil simplifié montrant un certain manque dans leurs fonctions qui auraient pu et auraient dû être fournies. Ils peuvent encore être considérés comme basiquement suffisants selon les critères professionnels. Ces soi-disant «premiers secours» devraient être améliorés pour un appareil plus fonctionnel et approprié dès que la situation le permet</p> <p><b>Fabriqué par :</b> Niveau de formation le plus bas des artisans ; Spécialiste autodidacte qui vient d'une profession proche ;</p>		<p>Cuissard à pilon : cône creux (en bois ou en plastique), où la tubérosité ischiatique s'appuie. Une ceinture est nécessaire au maintien de la prothèse.</p>
APPROPRIÉE	<p>Appareils fabriqués dans des conditions restreintes d'un pays ou d'une région. Utilisation des matériaux des outils, des machines et de l'expertise techniques disponibles dans la région et à chaque fois que possible. Dans tous les cas les appareils suivent les critères internationaux sur leur forme et fonction.</p> <p><b>Fabriqué par :</b> Professionnels de mi- et haut niveau de formation</p>		<p>Prothèse endosquelette, fabriquée en polypropylène (PP), genou à axe simple, pied de type SACH fait localement.</p> <p>L'emboîture est de type contact partiel à gaine de suspension</p>
HAUTE	<p>Appareils fabriqués avec une forte contribution de connaissances, compétences, machines, outils et composants industriels provenant de pays étrangers. Ces appareils, du fait des composants atypiques et des moyens financiers utilisés, ne pourraient pas se trouver dans les pays en développement.</p> <p><b>Fabriqué par :</b> Professionnels de mi- et haut niveau de formation</p>		<p>Genou multiaxial en titane, pied à restitution d'énergie de classe III, amortisseur de choc</p>

SOPHISTI-  
QUEE

Composants d'une grande complexité et fonctionnalités, appropriés pour les pays industrialisés. Non approprié pour les services O&P des pays en développement.

**Fabriqué par :** Ingénieurs, concepteurs technique, chercheurs



Système ProCarve®, développé par Chabloz Orthopédie : utilisé pour faire du ski. Absorption des chocs au niveau de la cheville et du pied grâce à un système de pompe à haute pression

ANNEXE 11 Etapes de fabrication de l'emboiture (photos prises au Vietnam)

